This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

FROM THE LIBRARY OF

Professor Karl Heinrich Rau

OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG

PRESENTED TO THE

UNIVERSITY OF MICHIGAN

BY

Mr. Philo Parsons

OF DETROIT

1871

HD
651
.A1
A6

11235

PARSONS LIBRARY
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Annalen der Landwirthschaft

in den

Königlich Preußischen Staaten.

Herausgegeben vom

Präsidium des Königl. Landes-Oekonomie-Kollegiums

und redigirt

von dem General-Sekretair desselben

C. v. Salviati,
Königl. Preuß. Geheimen Regierungs-Räthe.

(Unter Mitwirkung der sämmtlichen landwirthschaftlichen Akademieen der Preußischen Monarchie.)

Sechsundzwanzigster Jahrgang.

Zweiundfunfzigster Band.

Berlin.
Verlag von Wiegandt u. Hempel.
1868.

Inhalts-Verzeichniß

des LII. Bandes.

Seite

Boden-Kunde. Bodenstudien aus der Versuchs-Station Regenwalde. Von Dr. A. Beyer 104

— Ueber Bestimmung der Mischungsverhältnisse an Sand, Humus und Thon in den verschiedenen Erden. (Mit Abbild.) Vom Civil-Ingenieur Schneider in Berlin 343

Boden-Statik. Bericht der Central-Kommission für das agrikultur-chemische Versuchswesen in Preußen über die Ein- und Ausfuhr von mineralischen Pflanzennährstoffen in den akademischen Gutswirthschaften zu Eldena, Poppelsdorf und Waldau. Referent Prof. Dr. Eichhorn.. 1

— Sechsundzwanzigjährige Ernte-Ertragstabellen von dem niedergelegten Domanialgut Törning. Von N. H. Matzen 291

Chemie. Ueber die von den Erdbestandtheilen absorbirten Gase. Von G. Doeberich und E. Reichardt 181. 275

Düngungs-Versuche. 1867er Kalidüngungs-Versuche. Von Oskar Cordel 77

— Bericht der Central-Kommission für das agrikultur-chemische Versuchswesen in Preußen, betreffend die auf den landwirthschaftlichen Akademieen und Versuchsstationen angestellten Düngungs-Versuche mit Kalipräparaten. Referent Geh. Regierungsrath Dr. Lüdersdorff.. 89

Forst-Wirthschaft. Aus „das Forstwesen in Thüringen im 16. Jahrhundert". Von Dr. Otto Kius 376

Meteorologie. Die Witterung des Jahres des Mißwachses 1867. Dargestellt von H. W. Dove 350

— **or-Kultur.** Studien über Entstehung und die Kultur der Moore und Brücher. Von L. Vincent 34. 119

t-Bau. In welcher Zeit sind die Edelreiser zu schneiden? Von Koch 310

anzen-Physiologie. Beiträge zur Keimungsgeschichte der Kartoffel. Von Dr. Paul Sorauer. (Mit Abbildungen.) 156

hr-Kultur. Anleitung zur Anlage von Rohrkämpen 372

piritus-Fabrikation. Die Besteuerung des Branntweins (Umwandlung der Maischsteuer in eine Fabrikatsteuer) 299

Seite

Thier-Heilkunde. Zur Schafpockenfrage. Von Prof. Dr. Fürstenberg 45
— Die Rinderpest in Oesterreich und das neue österreichische Gesetz zur Abwehr und Unterdrückung derselben. Bericht an den Herrn Kultusminister von O. Müller, Lehrer an der königl. Thierarzneischule in Berlin 325

Thier-Physiologie. Ueber einige Vorgänge der Ernährung des Milch produzirenden Thieres. Von F. Stohmann 226

Topographie. Ein hydrotechnischer Beitrag zur Landeskunde des vormaligen Kurfürstenthums Hessen und in Beziehung auf zu erzielende Landes-Meliorationen. Von Wurffbain in Arnstadt 313

Torf-Fabrikation. Promemoria, betreffend die Fabrikation von Torf mittelst der Schlickeysen'schen Torfpreßmaschine im königlichen Moor Pocklidimm, Oberförsterei Broedlaucken. Vom Forstmeister Schulz. 28

Versuchs-Wesen. Die landwirthschaftliche Versuchsanstalt von J. B. Lawes und J. H. Gilbert in Rothamsted. Vom Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Baumstark. (Mit Abbildungen.) 21

Woll-Kunde. Ueber den anatomischen Bau der Haut und des Haares und den Fettschweiß der Wolle. Von Dr. S. Hartmann. (Mit Abbildungen.) 250

Zucker-Fabrikation. Bericht des Landrathes Rimpau an den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, betreffend das Diffusions-Verfahren zur Saftgewinnung für die Rübenzucker-Fabrikation 201

I.

Bericht der Central-Kommission für das agrikulturchemische Versuchswesen in Preußen, über die Ein- und Ausfuhr an mineralischen Pflanzennährstoffen in den akademischen Gutswirthschaften zu Eldena, Poppelsdorf und Waldau.

(Referent: Professor Dr. Eichhorn.)

Seit dem Jahre 1862 sind eine Anzahl von Arbeiten veröffentlicht, welche die Ein- und Ausfuhr an mineralischen Pflanzennährstoffen bei der jetzt üblichen Wirthschaftsmethode in verschiedenen Gütern zum Gegenstande hatten.

Solche Berechnungen sind angestellt von Stöckhardt (Chem. Ackersmann 1862) über 7 größere und kleinere Wirthschaften Sachsens; ferner veröffentlichte W. Knoop (Journal für praktische Chemie Bd. 89, auch Ann. Wochenbl. 1863, S. 393) eine hierauf bezügliche Zusammenstellung, welche von dem verstorbenen Dr. Crusius auf Sahlis herrührte. Dieser folgten dann die Arbeiten von Rautenberg (Journal für Landwirthschaft) über die Gutswirthschaft in Weende, von Stohmann (Mittheilungen des Vereins für Land- und Forstwirthschaft im Herzogthum Braunschweig 1864) über die Domaine Schlanstedt. Ferner die Beschreibung der Wirthschaft von Schmidt in Walkenried (Landw. Centralblatt Bd. II, S. 266), dann vom Wirthschaftsinspektor Mikoletzki (Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft 1864) eine Zusammenstellung der Oekonomie der k. k. Zuckerfabrik zu Dux in Böhmen und von A. Bodenstein (Chem. Ackersmann 1865, auch Ann. Wochenbl. 1865, S. 76) eine Arbeit über das Amt Nedlitz bei Magdeburg. Für die Domaine Proskau hatte Professor Krocker (Settegast, Die landwirthschaftliche Akademie Proskau) diese Rechnung ausgeführt.

Das große Interesse, welches diese Arbeiten erregten, war erklärlich; Liebig hatte in verschiedenen Schriften der modernen Landwirthschaft vorgeworfen, daß sie Raubwirthschaft treibe und derselben für die Zukunft ein sehr schlechtes Prognostikon gestellt. Diese Arbeiten sollten einen Prüfstein dafür abgeben, ob Liebig's Ausspruch richtig sei oder nicht?

Als Ergebniß einiger dieser Berechnungen trat allerdings hervor, daß

die Einfuhr die Ausfuhr bei manchen Pflanzennährstoffen nicht decke, und daß der Acker bei dieser Bewirthschaftung allmälig erschöpft werden müsse. So zeigten bei den von Stöckhardt berechneten Wirthschaften das Rittergut Langenstein bei Halberstadt ein jährliches Defizit von 1,6 Pfd. Kali, 0,7 Pfd. Kieselerde und 0,2 Pfd. Stickstoff pro Jahr und Morgen, das Rittergut Gönsdorf bei Dresden ein Defizit von 3,5 Pfd. Kali und 1,6 Pfd. Stickstoff, das Bauergut Benndorf bei Frohburg ein Defizit von 5,1 Pfd. Stickstoff, ein Bauergut in Sommersdorf bei Tharand ein Defizit von 2,4 Pfd. Kali und 2,4 Pfd. Stickstoff, ein Stadtgut in Penig ein Deficit von 8,5 Pfd. Stickstoff.

Die von Mikoletzki angegebenen Zahlen weisen eine jährliche Verminderung an Kali von 3,45 Pfd. pro Morgen auf, die Crusius'schen Felder sind ebenfalls verarmt um jährlich 3,2 Pfd. Phosphorsäure pro Morgen.

Alle die übrigen oben angeführten Wirthschaften zeigten jedoch einen oft sehr bedeutenden Ueberschuß der Einfuhr an mineralischen Pflanzennährstoffen, gegenüber der Ausfuhr derselben in den verkauften landwirthschaftlichen Produkten. So erhielten alle die von Stöckhardt berechneten Felder jährlich mehr Phosphorsäure als in den Produkten exportirt wurde; dieser Ueberschuß geht bis zu 12,5 Pfd. pro Morgen. Bei dem Amte Nedlitz betrug diese Mehreinfuhr pro Jahr und Morgen 5,1 Pfd. Kali und 4,1 Pfd. Phosphorsäure, bei der Domaine Proskau 1,94 Pfd. Kali und 1,74 Pfd. Phosphorsäure. In der Schlanstedter Wirthschaft hatte sich die Gesammtackerfläche in dem Zeitraume von 1839—1863 durchschnittlich um 5624 Pfd. Kali und 14,639 Pfd. Phosphorsäure bereichert. Die übrigen Wirthschaften zeigen ähnliche Verhältnisse und jener, wie bei den eben genannten, eine Bereicherung an allen Pflanzennährstoffen.

Der unterzeichneten Kommission erschien es daher von Interesse für die Landwirthschaft, daß Untersuchungen, wie die eben angeführten, möglichst ausgedehnt und überall da vorgenommen würden, wo die dazu nöthigen Daten vorhanden wären. Die Gutswirthschaften der Akademieen erschienen hierzu am geeignetesten. Deshalb erlaubte sich die unterzeichnete Kommission unter dem 25. April 1865 bei Euer Excellenz zu beantragen:

Die Akademieen Eldena, Poppelsdorf und Waldau aufzufordern, derartige Berechnungen anzustellen.

Die Berichte hierüber liegen jetzt vor, und zwar für Eldena durch Professor Trommer und Oekonomie-Rath Rohde, für Poppelsdorf durch den Administrator Dr. Freytag und für Waldau durch Dr. Heiden zusammengestellt. Wir lassen in den nachfolgenden Tabellen die in den Berichten enthaltenen Zahlen folgen.

1. Eldena.

Einfuhr und Ausfuhr

an Kali und Phosphorsäure in Getreide, Heu, Dünger, Fleisch, Wolle, Milch ꝛc. im Wirthschaftsjahre 1865/66*).

Nr.	Einfuhr.	Scheffel.	Gewicht pro Schfl. Pfd.	Im Ganzen in Pfunden.	Kali in 100 Pfd.	Phosphorsäure in 100 Pfd.	Kali im Ganzen.	Phosphorsäure im Ganzen.
	I. Zur Fütterung.							
1.	Roggen, Futtermehl	.	.	90,000	1,4	2,15	1260	1935
3.	Leinkuchen	.	.	500	2	2,1	10	10,5
3.	Rapskuchen	.	.	10,800	1,5	2,5	162	270
4.	Gerste	1215	70	85,000	0,5	0,8	425	680
5.	Hafer	390	50	19,500	0,45	0,7	87	136,15
6.	Trebern oder Seihe.....	3390	50	169,515	1	1,5	1695,15	. .
7.	Wiesenheu	.	.	372,800	1	0,45	3728	1677,6
	II. Düngermaterial.							
1.	Guano	.	.	15,014	3	10	450,42	1501,4
2.	Stallmist	.	.	3,000	1	0,25	30	7,50
	Ausfuhr.			Summa d. Einfuhr			7847,57	8759,52
	I. Verkauft.							
1.	Rübsen	211	70	14,770	0,9	1,6	132,93	236,32
2.	Weizen	765	85	65,025	0,5	0,9	325,12	585,22
3.	Roggen	2235	80	178,800	0,5	0,9	894	1609,20
4.	Gerste	704	70	49,280	0,5	0,8	246,40	394,24
5.	Hafer	146	50	7,300	0,45	0,7	32,85	51,10
6.	Erbsen	7½	90	675	1	0,9	6,75	6,07
7.	Tabak	.	.	5,733	5	0,7	286,65	40,13
8.	Kartoffeln	1559	100	155,900	0,5	0,25	779,50	389,75
9.	Rüben	18	100	1,800	0,5	0,12	9	2,16
10.	Rübensamen	.	.	750	0,9	0,8	6,75	6
11.	Heu	.	.	1,000	1	0,45	10	4,5
12.	Stroh	.	.	4,000	0,7	0,2	28	8
	Stallmist	.	.	44,800	1	0,25	448	112
						Latus..	3205,95	3445,19

*) Es ist zu bemerken, daß hier nur der von außen stammende (angekaufte) nger in Rechnung gesetzt ist, nicht der in der Wirthschaft produzirte, da er der Wirthschaft stammt. Das Wiesenheu wurde als Einfuhr gerechnet, die Wiesen nur mit Kompost gedüngt werden, also dem Ackerlande keinen nger entziehen. Die Red.

Es wird im Berichte zu dieſer Zuſammenſtellung bemerkt, daß zur Berechnung die von E. Wolff in Hohenheim feſtgeſtellten analytiſchen Daten benutzt worden.

3. Waldau.

Berechnung

der Aus- und Einfuhr von Mineralſtoffen und Stickſtoff auf der Domaine Waldau in den Jahren 1860/61, 1861/62 und 1862/63.

I. Berechnung der Aus- und Einfuhr von Mineralſtoffen auf der Domaine Waldau in den Jahren 1860/61, 1861/62, 1862/63.

Der Rechnung ſind die nachfolgenden Zahlen zu Grunde gelegt, zu denen noch zu bemerken, daß dieſelben Durchſchnittszahlen einer in den meiſten Fällen bedeutenden Anzahl von Analyſen ſind.

1. In einem Scheffel reſp. Centner ſind an Mineralſtoffen enthalten:

Name des Stoffes.	Gewicht des Scheffels reſp. Centners	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magneſia.	Eiſenoxyd.	Phosphorſäure.	Schwefelſäure. (S)	Kieſelſäure.	Chlor
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Weizen	85	0,437	0,091	0,051	0,187	0,009	0,681	0,007	0,013	0,008
Roggen	80	0,375	0,108	0,082	0,194	0,010	0,622	0,014	0,059	0,006
Gerſte	67	0,285	0,065	0,037	0,129	0,015	0,433	0,017	0,374	0,009
Hafer	48	0,209	0,036	0,049	0,104	0,011	0,302	0,018	0,678	0,005
Erbſen.....	88	0,861	0,012	0,137	0,170	0,017	0,751	0,085	0,019	0,050
Bohnen	100	1,086	0,246	0,176	0,241	0,007	0,944	0,076	0,012	0,028
Wicken.....	85	0,507	0,228	0,103	0,129	0,014	0,624	0,105	0,018	0,041
Lupinen	85	1,001		0,270	0,576	0,052	1,441	0,214	0,181	0,028
Raps	73	0,614	0,015	0,463	0,363	0,053	1,235	0,018	0,037	0,002
Leinſamen	80	0,854	0,050	0,329	0,329	0,060	1,329	0,001	0,001	0,003
Kartoffeln	95	0,614	0,007	0,019	0,043	0,006	0,154	0,045	0,018	0,013
Runkelrüben ..	100	0,408	0,178	0,071	0,030	0,010	0,066	0,041	0,032	0,184
Turnips.....	100	0,326	0,074	0,081	0,022	0,005	0,097	0,067	0,013	0,041
Möhren	100	0,307	0,216	0,100	0,050	0,009	0,111	0,016	0,017	0,089
Wieſenheu	100	1,484	0,676	1,115	0,538	0,114	0,727	0,231	2,431	0,61
Kleeheu	100	1,840	0,128	2,495	0,725	0,059	0,531	0,277	0,367	0,22
Rothkleeſamen.	100	1,162	0,024	0,154	0,380	0,055	1,064	0,211	0,058	0,041
Weißkleeſamen	100	1,132	0,017	0,223	0,354	0,058	1,062	0,150	0,069	0,046

2. Zuſammenſetzung der Aſche der Thiere und der thieriſchen Erzeugniſſe.

Name der Thiere und deren Erzeugniſſe.	Kali	Natron.	Kalkerde.	Magneſia	Eiſenoxyd.	Phosphorſäure.	Schwefelſäure. (S)	Kieſelſäure.	Chlor
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Kuh à 700 Pfd. ...	0,763	0,219	12,476	0,360	0,047	9,973	0,051	0,035	0,198
Kalb à 100 Pfd....	0,111	0,040	1,929	0,055	0,006	1,579	0,007	0,005	0,032
Schaf à 80 Pfd....	0,075	0,026	1,237	0,027	0,004	1,026	0,005	0,003	0,022
Schwein à 250 Pfd.	0,295	0,061	1,704	0,097	0,011	1,811	0,011	0,002	0,023
Ferkel à 45 Pfd....	0,071	0,018	0,502	0,026	0,004	0,490	0,002	0,001	0,009
Wolle à 100 Pfd...	0,016	0,058	0,610	0,012	0,239	0,032	0,085	0,147	0,004
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Milch in 1 Quart..	2,369	0,679	1,375	0,150	0,026	2,315	0,091	0,007	1,139

3. Zuſammenſetzung der Aſche der Futter- und Dungſtoffe.

Name der Futter- und Dungſtoffe.	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magneſia.	Eiſenoxyd.	Phosphorſäure.	Schwefelſäure. (S)	Kieſelſäure.	Chlor
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Oelkuchen	1,235	0,023	0,486	0,831	0,025	1,843	0,091	0,737	0,016
Futtermehl	0,375	0,108	0,082	0,194	0,010	0,622	0,014	0,059	0,006
Kleie	1,329	0,032	0,258	0,929	.	2,867	0,056 + Eiſenoxyd.	0,059	.
Peruguano	2,049	2,501	10,330	1,676	.	12,768	0,318	0,050	1,087
Knochenmehl.....	.	.	29,050	0,070	.	20,370	.	.	.
Gips	.	.	32,560	.	.	.	46,510	.	.

Im Jahre 1860—1861.

Ausgeführt.

a) Durch den Verkauf von Felderzeugniſſen.

Name der Früchte ꝛc.	Menge derſelben in Scheffeln reſp. Ctrn.	Darin an Mineralſtoffen: Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magneſia.	Eiſenoxyd.	Phosphorſäure.	Schwefelſäure. (S)	Kieſelſäure.	Chlor
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
ſtzen	765	361,8	69,6	39,0	143,0	6,9	521,0	5,4	32,9	6,1
ggen	105	39,4	11,3	8,6	20,4	1,1	63,3	1,5	6,2	0,6
rſte	2	0,6	0,1	0,1	0,3	.	0,9	.	0,7	.
ſen.....	121	84,2	1,5	16,6	20,6	2,1	90,9	10,3	2,3	6,1
ſamen ..	31	26,5	0,2	10,2	10,2	0,2	41,2	.	.	0,1
bſen	549	337,1	8,2	254,2	199,3	29,1	678,0	9,9	20,3	1,1
ſtoffeln ..	221	135,7	1,5	4,2	9,5	1,3	34,0	10,0	4,0	2,9
Summa..	.	985,3	92,4	333,9	403,7	39,7	1429,3	37,1	66,4	16,9

b) Durch den Verkauf von Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Name der Thiere und deren Erzeugnisse.	Zahl derselben resp. Gewicht der Produkte.	Darin an Mineralstoffen: Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor
		Pfd	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Kühe	9	6,9	2,0	112,3	3,2	0,4	89,8	0,5	0,3	1,8
Kälber	17	1,9	0,7	32,8	0,9	0,1	26,8	0,1	0,1	0,5
Schafe	131	9,8	3,4	162,0	3,5	0,5	134,4	0,7	0,4	2,9
Schweine...	7	2,1	0,4	12,6	0,7	0,1	12,7	0,1	.	0,2
Ferkel.....	60	4,3	1,1	30,1	1,6	0,2	29,4	0,1	0,1	0,5
Milch.....	19000 Ort.	90,0	25,8	52,3	5,7	1,0	87,0	3,5	0,3	43,3
Wolle.....	22 Ctr.	0,4	1,3	13,4	0,3	4,3	0,7	1,9	3,2	.
Summa..	.	115,4	34,7	415,5	15,9	6,6	381,8	6,9	4,4	49,2

Eingeführt.

a) Durch den Kauf von Futter, Dungstoffen und Saatgetreide.

Name der eingeführten Stoffe.	Menge derselben in Scheffeln resp. Ctrn.	Darin an Mineralstoffen: Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gerste	90	25,7	1,5	4,2	9,5	1,3	39,0	1,3	33,7	0,5
Hafer	528	110,4	19,0	25,9	55,0	5,8	159,5	9,5	358,0	2,6
Erbsen	3	2,6	.	0,4	0,5	0,1	2,3	0,3	0,1	0,2
Bohnen	3	3,3	0,7	0,5	0,7	.	2,8	0,2	.	0,1
Wicken	55	27,9	12,5	5,7	7,1	0,8	34,3	5,8	1,0	2,3
Rothkleesamen	10	11,6	0,2	1,5	3,8	0,5	10,6	2,1	0,6	0,4
Weißkleesamen.....	6	6,8	0,1	1,3	2,1	0,3	6,4	0,9	0,4	0,3
Oelkuchen ...	367	453,2	8,4	178,4	305,0	9,2	676,4	33,4	270,5	7,9
Futtermehl ..	25	9,4	2,7	2,1	4,8	0,3	15,6	0,4	1,5	0,2
Kleie	90	119,6	2,9	23,2	83,6	.	258,0	5,0	5,3	.
Knochenmehl.	20	.	.	581,0	1,4	.	407,4	.	.	.
Peruguano ..	70	143,4	175,1	723,1	117,3	.	893,8	22,3	3,5	76,1
Gips	4	.	.	130,2	.	.	.	186,0	.	.
Summa.	.	913,9	223,1	1677,5	590,8	18,3	2276,1	265,2	676,6	90,6

b) Durch den Kauf von Thieren.

Namen der Thiere.	Zahl derselben.	Darin an Mineralstoffen: Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor Pfd.
Kühe.....	12	9,2	2,6	149,7	4,3	0,6	119,7	0,6	0,4	2,4
Schafe.....	20	1,5	0,5	24,8	0,5	0,1	20,5	0,1	0,1	0,4
Summa...		10,7	3,1	174,5	4,8	0,7	140,2	0,7	0,5	2,8

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.

	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor Pfd.
Durch den Verkauf von Felderzeugnissen.....	985,3	92,4	333,9	403,3	39,7	1429,3	37,1	66,4	16,9
Durch den Verkauf v. Thieren u. deren Erzeugnissen	115,4	34,7	415,5	15,9	6,6	381,8	6,9	4,4	49,2
Summa d. Ausfuhr	1100,7	127,1	749,4	419,2	46,3	1811,1	44,0	70,8	66,1

Eingeführt.

Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen....	913,9	223,1	1677,5	590,8	18,3	2276,1	265,2	676,6	90,6
Durch den Kauf von Thieren.....	10,7	3,1	174,5	4,8	0,7	140,2	0,7	0,5	2,8
Summa d. Einfuhr	924,6	226,2	1852,0	595,6	19 0	2416,3	265,9	677,1	93,4
Differenz zwischen d. Aus- u. Einfuhr	— 176,1	+ 99,1	+ 1103,6	+ 176,4	— 27,3	+ 605,2	+ 221,9	+ 606,3	+ 27,3
Du Wiesenheu e efuhrt*)....	11130,0	5070,0	8362,5	4035,0	855,0	5452,5	2482,5	18232,5	4642,5
Da Ackerland ist t bereichert	10953,9	5169,1	9466,1	4211,4	827,7	6057,7	18454,4	3088,8	4669,8

*) Die Menge des geernteten Wiesenheus beträgt 7500 Ctr.

Im Jahre 1861—1862.

Ausgeführt.

a) Durch den Verkauf von Felderzeugnissen.

Name der Felderzeugnisse.	Menge derselben in Schffln.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor Pfd.
Weizen	777	367,5	70,7	39,6	145,3	7,0	529,2	5,4	33,4	6,2
Roggen	514	192,6	55,5	42,1	96,1	5,1	319,7	7,2	30,2	3,1
Gerste	318	90,6	20,7	11,8	41,0	4,8	137,7	5,4	118,9	2,9
Hafer.....	1	0,2	.	.	0,1	.	0,3	.	0,7	.
Erbsen.....	93	80,1	1,1	12,7	15,8	1,6	69,8	7,9	1,8	4,7
Leinsamen.....	5	4,3	0,3	1,6	1,6	0,3	6,6	.	.	.
Rübsen	593	364,1	8,9	274,6	215,3	31,4	732,4	10,7	21,9	1,3
Kartoffeln.....	309	189,7	2,2	5,9	13,3	1,9	47,7	13,9	5,6	4,0
Summa..	.	1289,3	159,4	388,3	528,5	52,1	1843,4	50,5	212,6	22,1

b) Durch den Verkauf von Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Name der Thiere und deren Erzeugnisse.	Zahl resp. Menge derselben.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd	Chlor Pfd.
Kühe.....	18	13,7	3,9	224,6	6,5	0,8	179,5	0,9	0,6	3,6
Kälber.....	16	1,8	0,6	30,9	0,9	0,1	25,3	0,1	0,1	0,5
Schafe.....	62	7,7	1,6	76,7	1,7	0,3	63,6	0,3	0,2	1,4
Schweine	32	9,4	2,0	57,4	3,1	0,4	58,0	0,3	0,1	0,7
Ferkel	72	5,1	1,3	36,1	1,9	0,3	35,3	0,1	0,1	0,6
Milch	25000 Ort.	118,5	34,0	68,8	7,5	1,3	115,8	4,6	0,4	57,0
Wolle	25,67 Ctr.	0,41	1,48	15,7	0,3	6,1	0,8	2,2	3,8	.
Summa..	.	153,6	44,9	510,1	21,9	9,2	478,3	8,5	5,3	63

Eingeführt.

a) Durch Kauf von Pflanzen und Dungstoffen.

Name der Pflanzen und Dungstoffe.	Menge derselben in Scheffeln resp. Ctrn.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor Pfd.
Roggen	4	1,5	0,4	0,3	0,8	.	2,5	0,1	0,2	.
Gerste	100	28,5	6,5	3,7	12,9	1,5	43,3	1,7	37,4	0,9
Hafer	1370	286,3	49,3	67,1	142,5	15,1	413,7	24,7	928,9	6,9
Erbsen	10	8,6	0,1	1,4	1,7	0,2	7,5	0,9	0,2	0,5
Wicken	174	88,2	39,7	17,9	22,4	2,4	108,6	18,8	3,1	7,1
Kartoffeln ...	4	2,5	.	0,1	0,3	.	0,6	0,2	0,1	0,1
Rothkleesamen	4	4,8	0,1	0,6	1,5	0,2	4,3	0,8	0,2	0,2
Weißkleesamen.....		6,8	0,1	1,3	2,	0,3	6,4	0,9	0,4	0,3
Oelkuchen ...	229	282,8	5,3	111,3	190,3	5,7	422,0	20,8	168,8	3,7
Futtermehl ..	43	16,1	4,6	3,5	8,3	0,4	26,7	0,6	2,5	0,3
Guano.....	90	184,4	225,1	929,7	150,8	.	1149,7	28,6	4,5	97,8
Knochenmehl.	42	.	.	1220,1	2,9	.	855,4	.	.	.
Gips	96	.	.	3125,8	.	.		4465,0	.	.
Summa..	.	890,3	331,2	5484,8	536,4	25,8	3040,7	4542,6	1146,3	117,8

b) Durch den Kauf von Thieren.

Kühe	6	4,6	1,3	74,9	2,2	0,3	59,8	0,3	0,3	1,3
Schafe.....	136	10,2	3,5	169,2	3,7	0,5	139,5	0,7	0,4	3,0
Schweine....	3	0,9	0,2	5,4	0,3	.	5,4	.	.	0,1
Ferkel.....	2	0,1	.	1,0	0,1	.	1,0	.	.	.
Summa..	.	15,8	5,0	250,5	6,3	0,8	205,7	1,0	0,6	4,3

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.

	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor Pfd.
a) den Verkauf Felderzeugnissen	1289,3	159,4	388,3	528,3	52,1	1843,4	50,5	216,6	22,1
b) den Verkauf Thieren und Erzeugnissen	153,6	44,9	510,1	21,9	9,2	478,3	8,5	5,3	63,8
aa der Ausfuhr	1442,9	204,3	398,4	550,2	61,3	2321,7	59,0	217,9	85,9

Eingeführt.

	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	
Durch den Kauf von Pflanzen- u. Thierstoffen	890,3	331,2	5484,8	536,4	25,8	3040,7	4542,6	1146,3	
Durch den Kauf von Thieren	15,8	5,0	250,5	6,3	0,8	205,7	1,0	0,6	
Summa d. Einfuhr	906,1	336,2	5735,3	542,7	26,6	3246,4	4543,6	1146,9	1
Unterschied zwischen Ein- u. Ausfuhr	— 536,8	+ 191,9	+ 4836,9	— 7,7	— 34,7	+ 924,7	+ 4484,6	+ 929,0	
Durch das Wiesenheu eingeführt*)	3590,8	6190,0	10210,0	4926,5	1043,9	6657,1	3031,0	22260,7	566
Das Ackerland ist somit bereichert um	13084,0	6321,9	15046,9	4918,8	1009,2	7581,8	7515,6	23189,7	563

Im Jahre 1862—1863.

Ausgeführt.

a) Durch den Verkauf an Felderzeugnissen.

Name der Feldfrüchte.	Menge derselben in Scheffeln.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chl Pf
Weizen	237	112,1	21,6	12,1	44,3	2,1	161,6	1,7	10,2	1,
Roggen	447	167,6	48,3	36,7	86,8	4,5	278,0	6,3	26,4	2,
Gerste	225	64,1	14,6	8,3	29,0	3,4	97,4	3,8	84,1	2,
Hafer	8	1,7	0,3	0,4	0,8	0,1	2,4	0,1	5,4	.
Erbsen	5	4,3	0,2	0,7	0,9	0,1	3,8	0,4	0,1	0,
Bohnen	1	1,1	0,2	0,2	0,2	.	0,9	0,1	.	.
Rübsen	541	332,2	8,1	250,5	196,4	28,7	668,1	9,7	20	1,
Kartoffeln	23	14,1	0,2	0,4	1,0	0,1	3,5	1,0	0,4	0,
Summa..	.	697,2	93,4	309,3	359,4	39,0	1215,7	23,1	146,0	8,

*) Die Menge des geernteten Wiesenheus beträgt 9157 Ctr.

b) Durch den Verkauf von Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Name der Thiere und thierischen Erzeugnisse.	Menge resp. Zahl derselben.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor. Pfd.
Kühe	23	17,5	5,0	286,9	8,3	1,1	229,4	1,2	0,8	4,6
Kälber.....	26	2,9	1,0	50,2	1,4	0,2	41,1	0,2	0,1	0,8
Schafe.....	438	32,9	11,3	541,8	11,8	1,8	449,4	2,2	1,3	9,6
Schweine	12	3,5	0,7	21,5	1,2	0,1	21,7	0,1		0,3
Ferkel	58	4,1	1,0	29,1	1,5	0,2	28,4	0,1	0,1	0,5
Milch	30,000 Ort.	142,1	40,7	82,5	9,0	1,2	138,9	5,5	0,4	68,3
Wolle	25,37 Ctr.	0,4	1,5	15,5	0,3	6,1	0,8	2,2	3,7	.
Summa..	.	203,4	61,2	1027,5	33,5	10,7	909,7	11,5	6,4	84,1

Eingeführt.

a) Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen

Name der Pflanzen- und Dungstoffe.	Menge derselben in Schfflr. Ctrn. resp.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor. Pfd.
Weizen	7	3,3	0,6	0,4	1,3	0,1	4,8	0,1	0,3	0,1
Roggen	2	0,8	0,2	0,2	0,4	.	1,2	.	0,1	.
Hafer	1145	239,2	41,2	56,1	119,1	12,6	345,8	20,6	776,3	5,7
Wicken.....	30	15,2	6,8	3,1	3,9	0,4	18,7	3,2	0,5	1,2
Runkelrüben	210	85,7	37,4	14,9	6,3	2,1	13,9	8,6	6,7	28,1
Rothkleesamen ..	7	8,1	0,2	1,1	2,7	0,4	7,4	0,4	1,5	0,2
Weißkleesamen ..	1	1,1	.	0,2	0,4	.	1,1	.	0,2	.
Kleie	5	6,6	0,2	1,5	4,6	.	14,2	0,2	0,3	.
Summa..	.	360,1	86,6	97,2	138,7	15,6	407,2	33,2	785,9	35,4

b) Durch den Kauf von Thieren.

Name der Thiere.	Zahl derselben.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor. Pfd.
Kühe.....	1	0,8	0,2	12,5	0,4	.	10,0	.	.	0,3
Kälber.....	.	0,1	.	1,9	.	.	1,6	.	.	.
Summa..	.	0,9	0,2	14,4	0,4	.	11,6	.	.	0,2

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.

	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	C Pf
Durch den Verlust von Feldprodukten ...	697,2	93,4	309,3	359,4	39,0	1215,7	23,1	146,6	8,
Durch den Verkauf von Vieh und deren Erzeugnissen ...	203,4	61,2	1027,5	33,5	10,7	909,7	11,5	6,4	84,
Sa. d. Ausfuhr	900,6	154,6	1336,8	392,9	49,7	2125,4	34,6	153,0	92,

Eingeführt.

Durch den Kauf von Pflanzen- u. Dungstoffen	360,1	86,6	97,3	138,7	15,6	407,2	33,2	785,9	35,
Durch den Kauf von Thieren .	0,9	0,2	14,4	0,4	.	11,6	.	.	0,2
Sa. der Einfuhr	361,0	86,8	111,7	139,1	15,6	418,8	33,2	785,9	35,6
Differenz zwischen der Aus- und Einfuhr .	— 539,6	— 67,8	— 1225,1	— 153,8	— 34,1	— 1706,6	— 1,4	+ 632,4	— 56,6
Durch das Wiesenheu eingeführt*)	7420,0	3380,0	5575,0	2690,0	570,0	3635,0	1655,0	12155,0	3095,0
Das Ackerland ist somit bereichert um	6880,4	3312,2	4349,9	2536,2	535,9	1928,2	1653,6	12787,9	3038,

*) Die Menge des geernteten Wiesenheus beträgt 5000 Ctr.

II. Berechnung der Aus- und Einfuhr von Stickstoff auf der Domaine Waldau in den Jahren 1860/61, 1861/62, 1862/63.

Der Rechnung sind die nachfolgenden Zahlen zu Grunde gelegt, zu denen ich noch bemerke, daß dieselben Durchschnittszahlen einer in den meisten Fällen bedeutenden Anzahl von Analysen sind.

1. Stickstoffgehalt eines Scheffels, resp. Centners der Felderzeugnisse.

Name derselben.	Gewicht d. Scheffels resp. Centners. Pfd.	Stickstoff in demselben. Pfd.
Weizen	85	1,89
Roggen	80	1,65
Gerste	67	1,03
Hafer	48	0,65
Erbsen	88	3,16
Bohnen	100	4,21
Wicken	85	3,71
Leinsamen	80	2,97
Rübsen	73	3,20
Kartoffel	95	0,39
Runkelrüben	100	0,20
Möhren	100	0,18
Wiesenheu	100	1,59
Rothkleesamen	100	6,05

2. Stickstoffgehalt eines Centners der Pflanzen- und Dungstoffe.

Name derselben.	Stickstoff in demselben. Pfd.
Oelkuchen	4,51
Futtermehl	2,06
Kleie	2,10
Peruguano	14,50
Knochenmehl	3,85

3. Stickstoffgehalt der Thiere und thierischen Erzeugnisse.

Name derselben.	Gewicht der Thiere resp. der thierischen Erzeugnisse. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kuh	700	18,6
Kalb	100	2,4
Schaf	80	2,1
Schwein	250	4,9
Ferkel	45	0,99
Wolle	im Ctr.	11,76
Milch	im Qt.	0,014

1860/61.

Verkauft.

a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Menge derselben in Scheffeln. Pfd.	Stickstoff in denselben Pfd.
Weizen	765	1495,9
Roggen	105	173,3
Gerste	2	2,1
Erbsen	121	382,4
Leinsamen	31	92,1
Winterrübsen	549	1756,8
Kartoffeln	221	87,1
Summa..	.	3989,7

Erkauft.

a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Menge derselben in Scheffeln. resp. Ctrn. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Gerste	90	92,7
Hafer	528	443,5
Erbsen	3	9,5
Bohnen	3	12,6
Wicken	55	204,1
Rothkleesamen	10	96,8
Weißkleesamen	6	
Oelkuchen	367	1655,2
Futtermehl	25	51,5
Kleie	90	189,0
Guano	70	915,0
Knochenmehl	20	77,0
Summa..	.	3746,8

b. An Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Bezeichnung derselben.	Menge resp. Gewicht derselben. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	9	167,4
Kälber	17	40,8
Schafe	131	275,1
Schweine	7	34,3
Ferkel	60	59,4
Wolle	22 Ctr.	258,7
Milch	190[illegible]1Qt	216,0
Summa..	.	1041,7

b. An Thieren.

Bezeichnung derselben.	Zahl derselben.	St den
Kühe	12	2
Schafe	20	
Summa..	.	2

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.	Stickstoff. Pfd.
Durch den Verkauf von pflanzlichen Erzeugnissen	3989,7
Durch den Verkauf von thierischen Erzeugnissen	1041,7
Summa..	5031,4
Unterschied zwischen Aus- und Einfuhr	1019,5

Eingeführt.	Stickst Pfd
Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen	374
Durch den Kauf von Thieren	26
Summa..	401
Durch das Wiesenheu eingeführt (7500 Ctr.)	1192
Das Ackerland ist somit bereichert um	1090

1861/62.

Verkauft.
a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Gewicht derselben in Scheffeln. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Weizen	777	1468,5
Roggen	514	848,1
Gerste	318	327,5
Hafer	1	0,8
Erbsen	93	293,9
Leinsamen	5	14,9
Rübsen	593	1897,6
Kartoffel	309	121,7
Summa..	.	4973,0

Erkauft.
a. An Pflanzen- und Dungstoffen.

Namen derselben.	Gewicht derselben in Scheffeln resp. Ctrn.	Stickst in denselb Pfd
Roggen	4	6
Gerste	100	103
Hafer	1370	1164
Erbsen	10	31
Wicken	174	645
Kartoffel	4	1
Rothkleesamen	6	60
Weißkleesamen	4	
Oelkuchen	229	1032
Futtermehl	43	88
Guano	90	1305
Knochenmehl	42	161
Summa..	.	4601

II. Berechnung der Aus- und Einfuhr von Stickstoff auf der Domaine Waldau in den Jahren 1860/61, 1861/62, 1862/63.

Der Rechnung sind die nachfolgenden Zahlen zu Grunde gelegt, zu denen ich noch bemerke, daß dieselben Durchschnittszahlen einer in den meisten Fällen bedeutenden Anzahl von Analysen sind.

1. Stickstoffgehalt eines Scheffels, resp. Centners der Felderzeugnisse.

Name derselben.	Gewicht d. Scheffels resp. Centners. Pfd.	Stickstoff in demselben. Pfd.
Weizen	85	1,89
Roggen	80	1,65
Gerste	67	1,02
Hafer	48	0,85
Erbsen	88	3,16
Bohnen	100	4,21
Wicken	85	3,71
Leinsamen	80	2,97
Rübsen	73	3,20
Kartoffel	95	0,49
Runkelrüben	100	0,20
Möhren	100	0,18
Futterheu	100	1,69
Rothkleesamen	100	6,05

2. Stickstoffgehalt eines Centners der Pflanzen- und Dungstoffe.

Name derselben.	Stickstoff in demselben. Pfd.
Oelkuchen	4,61
Futtermehl	2,06
Kleie	2,10
Peruguano	14,50
Knochenmehl	3,83

3. Stickstoffgehalt der Thiere und thierischen Erzeugnisse.

Name derselben.	Gewicht der Thiere resp. der thierischen Erzeugnisse. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kuh	700	18,5
Kalb	100	2,4
Schaf	80	2,4
Schwein	250	4,9
Ferkel	45	0,93
Wolle	im Ctr.	11,36
Milch	im Qt.	0,014

1860/61.

Verkauft.

a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Menge derselben in Scheffeln. Pfd.	Stickstoff in denselben Pfd.
Weizen	765	1495,9
Roggen	105	173,3
Gerste	2	2,1
Hafer	121	382,4
Erbsen	31	92,1
Winterrübsen	549	1756,8
Sommerrübsen	221	87,1
Summa..		3989,7

Erkauft.

a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Menge derselben in Scheffeln resp. Ctrn. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Gerste	90	92,1
Hafer	528	443,5
Erbsen	3	9,5
Bohnen	3	12,6
Wicken	55	204,1
Rothkleesamen	10	96,8
Weißkleesamen	6	
Oelkuchen	367	1655,2
Futtermehl	25	51,5
Kleie	90	189,9
Guano	70	910,0
Knochenmehl	20	77,0
Summa..		3746,8

b. An Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Bezeichnung derselben.	Menge resp. Gewicht derselben. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	9	107,4
Kälber	17	40,8
Schafe	131	275,1
Schweine	7	34,3
Ferkel	60	59,4
Wolle	22 Ctr.	258,7
Milch	190 Qt.	216,8
Summa	-	1041,7

b. An Thieren.

Bezeichnung derselben.	Zahl derselben.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	12	[illegible]
Schafe	20	[illegible]
Summa	-	[illegible]

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.

	Stickstoff. Pfd.
Durch den Verkauf von pflanzlichen Erzeugnissen	3989,2
Durch den Verkauf von thierischen Erzeugnissen	1041,7
Summa	5031,4
Unterschied zwischen Aus- und Einfuhr	1019,5

Eingeführt.

	Stickstoff. Pfd.
Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen	[illegible]
Durch den Kauf von Thieren	[illegible]
Summa	[illegible]
Durch das Wiesenheu eingeführt (7500 Ctr.)	[illegible]
Das Ackerland ist somit bereichert um	[illegible]

1861/62.

Verkauft.

a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Name derselben.	Gewicht derselben in Scheffeln. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Weizen	777	1468,3
Roggen	514	848,1
Gerste	318	327,5
Hafer	1	0,9
Erbsen	93	291,8
Leinsamen	5	14,5
Rübsen	593	1897,4
Kartoffel	309	121,7
Summa	-	4973,0

Erkauft.

a. An Pflanzen- und Dungstoffen.

Namen derselben.	Gewicht derselben in Scheffeln resp. Ctrn.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Roggen	4	6,[illegible]
Gerste	100	103,[illegible]
Hafer	1370	1164,[illegible]
Erbsen	10	31,[illegible]
Wicken	174	645,[illegible]
Kartoffel	4	1,[illegible]
Rothkleesamen	6	60,[illegible]
Weißkleesamen	4	
Oelkuchen	229	1032,[illegible]
Futtermehl	43	88,[illegible]
Guano	90	1305,[illegible]
Knochenmehl	42	161,[illegible]
Summa	-	4601,[illegible]

Verkauft.
a. An Thieren und Thier-Erzeugnissen.

Bezeichnung derselben.	Zahl resp. Gewicht derselben. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	18	334,8
Kälber	16	38,4
Schafe	62	130,2
Schweine	32	156,8
Ferkel	72	71,3
Wolle	25,67 Ctr.	301,9
Milch	25000 Qt.	350,0
Summa..		1383,4

Erkauft.
b. An Thieren.

Bezeichnung derselben.	Zahl derselben.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	6	111,6
Schafe	136	285,6
Schweine	3	14,7
Ferkel	2	2,0
Summa..		413,9

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.	Stickstoff. Pfd.	Eingeführt.	Stickstoff. Pfd.
Durch den Verkauf von Pflanzen-Stoffen	4973,0	Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen	4661,8
Durch den Verkauf von Thieren und thierischen Erzeugnissen	1383,4	Durch den Kauf von Thieren	413,9
Summa..	6356,4	Summa..	5115,2
Unterschied zwischen der Aus- und Einfuhr	1341,1		
		Eingeführt durch das Wiesenheu (9157,0 Ctr.)	14559,0
		Das Ackerland ist somit bereichert um	13217,9

1862/63.

Verkauft.
a. An pflanzlichen Erzeugnissen.

Namen derselben.	Menge derselben in Scheffeln.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Weizen	237	447,8
Roggen	447	737,6
Gerste	225	231,8
Hafer	8	6,8
Wicken	5	15,8
Runkelrüben	1	4,2
Kartoffeln	541	1731,2
Kartoffel	23	4,1
Summa..		3184,4

Erkauft.
a. An Pflanzen- und Dungstoffen.

Namen derselben.	Menge derselben in Scheffeln.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Weizen	7	13,2
Roggen	2	3,2
Hafer	1145	973,3
Wicken	30	111,8
Runkelrüben	210	42,0
Rothkleesamen	7	48,4
Weißkleesamen	1	
Kleie	5	10,2
Summa..		1202,9

b. An Thieren und thierischen Erzeugnissen.

Namen derselben.	Zahl resp. Gewicht derselben. Pfd.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kühe	23	427,8
Kälber	26	62,4
Schafe	438	919,8
Schweine	12	58,8
Ferkel	58	30,7
Wolle	25,37 Ctr.	298,4
Milch	30000 Qt.	420,0
Summa..	.	2217,9

b. An Thieren.

Namen derselben.	Zahl derselben.	Stickstoff in denselben. Pfd.
Kuh	1	18,6
Ferkel	1	1,0
Summa..	.	19,6

Zusammenstellung der Aus- und Einfuhr.

Ausgeführt.

	Stickstoff. Pfd.
Durch den Verkauf von pflanzlichen Erzeugnissen	3184,4
Durch den Verkauf von Thieren und thierischen Erzeugnissen	2217,9
Summa..	5402,3
Unterschied zwischen Aus- und Einfuhr	4199,7

Eingeführt.

	Stickstoff. Pfd.
Durch den Kauf von Pflanzen- und Dungstoffen	1202,0
Durch den Kauf von Thieren	19,6
Summa..	1221,6
Eingeführt durch das Wiesenheu..	7950,0
Das Ackerland ist somit bereichert um	3750,3

Bei Betrachtung obiger Zahlen stellt sich zunächst heraus, daß in keiner der obigen Wirthschaften mehr an Pflanzennährstoffen ausgeführt worden ist, als Ersatz dafür geleistet wurde; es gilt dies für alle Pflanzennährstoffe. Der Ueberschuß der Einfuhr über die Ausfuhr ist ein nicht unbedeutender; bei Waldau sogar ein sehr erheblicher. Bei diesem Mehr der Einfuhr sind jedoch die verschiedenen Stoffe, welche man in Wirthschaften einzuführen pflegt, auch sehr verschieden betheiligt. Um dies besser übersehen zu können, haben wir in der nachfolgenden Tabelle die Mengen von Kali und Phosphorsäure, als zwei der wichtigsten Pflanzennährstoffe, zusammengestellt, welche auf ein Theil Kali oder Phosphorsäure in der Ausfuhr, durch die Einfuhr ersetzt werden, und zwar in der Weise, daß wir das in der Wirthschaft gewonnene Wiesenheu von den zugekauften Futtermitteln und Saatkorn und von den durch Kauf eingeführten Düngemitteln (Knochenmehl, Guano ꝛc.) getrennt verzeichnet haben. Außerdem haben wir noch die Zahlen aus den Wirthschaften Proskau, Weende, Schlanstedt und Nedlitz hinzugefügt.

Tabelle

über die Mengen von Kali und Phosphorsäure, welche auf 1 Theil ausgeführten Kalis oder Phosphorsäure eingeführt sind.

In den Wirthschaften	im Wiesenheu		in gekauften Futtermitteln u. Saatkorn		im Kaufdünger		im Ganzen	
	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.
Eldena	0,65	0,27	0,63	0,91	0,08	0,25	1,36	1,43
Poppelsdorf	0,64	0,14	2,02	1,20	0,05	0,39	2,71	1,73
Waldau.....	9,33	2,52	0,54	0,42	0,09	0,53	9,96	3,47
Proskau.....	1,26	0,55	0,51	0,33	0,56	1,32	2,33	2,20
Weende.....	1,70	0,86	0,13	0,18	.	0,12	1,83	1,16
Schlanstedt.....	0,63	0,84	0,66	1,12	0,12	1,15	1,41	3,11
Nedlitz.....	0,47	0,14	6,75	1,88	1,02	2,99	8,24	5,01

Die Zahlen obiger Tabelle zeigen in der Rubrik „im Ganzen" zunächst, wie wir schon früher bemerkten, daß der Ersatz für Kali und Phosphorsäure ein vollständiger war. An diesem Ersatze betheiligen sich jedoch die von uns gebildeten Faktoren sehr verschieden.

Betrachten wir zunächst das Wiesenheu, so finden wir, daß in Nedlitz noch nicht die Hälfte des Kalis durch dasselbe ersetzt wird; in Waldau beträgt dieser Ersatz über das 9 fache der Ausfuhr.

Proskau und Weende geben im Wiesenheu ebenfalls mehr an Kali, als die Ausfuhr beträgt, während Eldena, Poppelsdorf und Schlanstedt nur etwa ⅔ des Kalis durch das Wiesenheu ersetzen. Für die Phosphorsäure bietet das Wiesenheu nicht einen so starken Ersatz, wie für das Kali; derselbe schwankt zwischen 0,14 (Nedlitz) und 2,52 (Waldau) von der Ausfuhr.

Die gekauften Futtermittel gewähren in einigen Wirthschaften einen sehr bedeutenden Ersatz, sowohl für das Kali, als auch für die Phosphorsäure. Obenan steht hier Nedlitz mit 6,75 Kali und 1,88 Phosphorsäure, dann folgt Poppelsdorf. Beide Güter geben in diesen Stoffen schon mehr atz, als ausgeführt wird. Das geringste Kontingent stellen die Futter-el in Weende mit nur 0,13 Kali und 0,18 Phosphorsäure.

Durch Kaufdünger wird Phosphorsäure noch am meisten eingeführt Nedlitz 2,99, in Proskau 1,32, in Schlanstedt 1,15 von der Ausfuhr; nderen Güter betheiligen sich mit geringeren Zahlen, Weende nur 0,12, etwa dem zehnten Theile der von Proskau eingeführten Menge. Kali ist in Nedlitz durch Kaufdünger voller Ersatz gegeben, in Pros-

kau etwa die Hälfte der Ausfuhr; die anderen Güter haben keine namhaften Mengen von Kali eingeführt.

In den einzelnen Wirthschaften wird der Ersatz in sehr verschiedener Weise geleistet, bald tritt der eine, bald der andere der oben genannten Faktoren mehr in den Vordergrund. So liegt für Weende der Schwerpunkt des Ersatzes in dem Wiesenheu, ebenso in Waldau. In Poppelsdorf sind es die gekauften Futtermittel, welche dem Boden die gewonnenen Stoffe wiedererstatten; in Eldena betheiligen sich Wiesenheu und Futtermittel gleichmäßig an dem Ersatze, am wenigsten für das Kali. Die Nedlitzer Wirthschaft erhält ihren hauptsächlichen Ersatz durch gekaufte Futtermittel und Kaufdünger; die Schlanstedter für das Kali durch das Wiesenheu, für die Phosphorsäure durch alle drei Faktoren.

Wir glauben uns mit diesen Andeutungen begnügen zu können, um von Neuem die Aufmerksamkeit auf diese Betrachtungsweise der Wirthschaften hinzulenken. Es zeigen solche Rechnungen nicht allein, ob überhaupt für die Ausfuhr an mineralischen Nährstoffen der nöthige Ersatz geleistet wird, sondern sie bieten auch Gelegenheit, die verschiedenen Arten des Ersatzes einer Kontrolle in dieser Richtung zu unterwerfen.

Wenn Waldau über 9mal so viel Kali und 2½mal so viel Phosphorsäure im Wiesenheu einführt, als es in den verkauften Produkten ausführt, so könnte man wohl die Frage aufwerfen, kann die Wirthschaft so geändert werden, daß ein so großes Mißverhältniß nicht stattfindet?

Die Wirthschaften Eldena und Schlanstedt bestehen bei einer Zufuhr von Kali, welche die Ausfuhr nur um ein Drittel übersteigt.

Die Central-Kommission für das agrikultur-chemische Versuchswesen.

Der Vorsitzende.

In Vertretung

v. Salviati.

II.

Die landwirthſchaftliche Verſuchsanſtalt von J. B. Lawes und J. H. Gilbert in Rothamſted, Grafſchaft Hertſhire.

Reiſebericht des Geheimen Regierungsraths Baumſtark, aus England 1867.

(Mit zwei lithographirten Abbildungen.)

Ich fuhr des Morgens am 17. Auguſt 1867 von London von der Kings-Croß-Station über Hatfield nach St. Albans (23½ engl. Meile), wo ich mir einen Wagen nahm, um nach der Beſitzung des Herrn J. B. Lawes zu Rothamſted (5½ Meile weiter) zu fahren. Ich traf an dem Feldwege, der ſeine Krümmungen macht wie in Deutſchland, zwiſchen Haideland (Kommunal-Länderei), Weide, Wieſen und Ackerland abwechſelnd, und fand die Weizenernte zum Theile im Gange. Es ſtand noch viel Weizen und Gerſte, und der Hafer war meiſt noch halb grün, zum Theile ganz grün. Die Ernte verſprach ſehr reich zu werden, und der Weizen, welchen ich auf dem Felde unterſuchte, war reich und vollkörnig. Ich fuhr zuerſt auf der Farm des Herrn Lawes vor, traf aber dieſen nicht zu Hauſe; er war längſt nach Schottland auf ſeine Beſitzung zur Federwildjagd und Fiſcherei gereiſt. Von da fuhr ich durch den Park zur Wohnſtätte des Herrn Dr. Gilbert, bei welcher das Verſuchsfeld und Laboratorium (testimonial laboratory genannt) liegt. Ich traf ihn zu Hauſe und wurde mit der herzlichſten Freundlichkeit aufgenommen. Herr Dr. Gilbert begleitete mich auf jedem Gange, in das Laboratorium, auf das Verſuchsfeld und auf die Farm des Herrn Lawes in eigener Perſon.

Das Laboratoriumsgebäude nebſt Zugehör liegt bei ſeinem behaglichen Wohnhauſe. (S. die Abbildungen.)

Dieſe Baukonſtruktion war mir ganz neu. Das Laboratorium zerfällt in einen vorderen und hinteren Raum, beide gleich groß und ſehr geräumig. In der Mitte jedesmal der Hauptarbeitsraum zu ebener Erde und an den Seiten die Nebenräume zu beſonderen Zwecken, als da ſind: an der Längsſeite des Eingangs das Schreib- und Bibliothekszimmer, Regiſter- und Kalkulaturzimmer, Privat-Laboratorium, und dieſen gegenüber an der deren Längsſeite die Kohlenräume, der Vorrathsraum, der Wägeraum und der Ofenraum für Verbrennungsprozeſſe, — ſämmtlich mit den entſprechenden Einrichtungen und Bequemlichkeiten verſehen, überaus ſauber

und bequem. Die beiden Haupträume maßen je 39 Fuß 2 Zoll Länge und 25 Fuß 2 Zoll Tiefe, das Privatlaboratorium und der Kohlenraum je 19 Fuß 4 Zoll Länge und 12 Fuß 2 Zoll Tiefe, der Ofenraum und das Bibliothekszimmer 12 Fuß 2 Zoll im Quadrat, das Regiſter- und Kalkulaturzimmer 12 Fuß 8 Zoll Länge und 12 Fuß 2 Zoll Tiefe und endlich der Wägeraum und der Vorrathsraum je 12 Fuß 2 Zoll Länge und 11 Fuß 2 Zoll Tiefe. Der Feuerungsraum iſt in der hinteren Abtheilung des Laboratoriums an der Wand zwiſchen beiden Abtheilungen angebracht und liefert ſo gelegen bequem die Heizung für das Sandbad in der vorderen und für das Waſſerbad in der hinteren Abtheilung. Derſelbe mißt 10 Fuß Länge und 2 Fuß 10 Zoll Tiefe. Dieſelbe hintere Abtheilung enthält in einer Ecke auch die Heizung für das Sandbad im Privat-Laboratorium. Die Arbeitstiſche, Tafeln, die Waſchtiſche mit Waſſerverſenkungen, die Schornſteinröhren, die Aſchräume, die Reagentiengeſtelle, die kleinen Tiegelgebläſe und ſonſtigen Hülfsmittel ſind überall ſehr bequem angebracht. Neu war mir beſonders der beſondere Regiſter- und Kalkulaturraum, welcher das Tabellen- und Regiſterwerk der Verſuchsſtation enthält als Regiſtratur, und in welchem die beſonders angeſtellten Rechner ganz ungeſtört arbeiten können. Dieſe Einrichtung iſt überaus zweckmäßig und für die umfangreiche vielſeitige Verſuchsſtation ſehr nothwendig.

Ein belebendes Intereſſe erweckt die innere Konſtruktion der vorderen Abtheilung des Laboratoriums. Sie iſt offen bis hinauf zum Dache, welches im Style der modernen Eiſenbahnhöfe hergeſtellt und mit Glasdecke für von oben einfallendes Licht verſehen iſt. In der Höhe ringsum laufen Gallerien, auf welchen an den Wänden auf Repoſitorien viele Tauſende von Glasflaſchen ſtehen, die die vielſeitigſten Produkte unterſuchter und analyſirter Pflanzen und Thiere nach den mannichfaltigſten Unterſuchungs- und Verſuchsaufgaben enthalten. Die Inventariſation derſelben hat ihre Grundlage in der Regiſtratur und Kalkulatur. Auf den Gallerien werden auch Sortirungen und Unterſuchungen von Pflanzen vorgenommen, und es waren bei meiner Anweſenheit eben ſolche Unterſuchungen der Pflanzen von den Verſuchswieſen im Gange, welche der Botaniker der Anſtalt vornahm. Das Laboratorium kann zu jeder Zeit aus dieſer Sammlung die Stoffergebniſſe ſeiner ſeit Jahren gemad organiſchen und anorganiſchen Unterſuchungen vorſetzen und aus ſe Regiſtratur darlegen. Gar Manches von dieſem großartigen Sammlu reichthum hat wohl nicht mehr einen allgemein wiſſenſchaftlichen We und es iſt nicht abzuſehen, wohin die Fortſetzung der Sammlung mit Arbeiten des Laboratoriums führen wird. Aber als Zeugen geſchehe

Arbeit seit vielen Jahren und als Beweismittel, sei es für, sei es gegen die Ansichten und Behauptungen und Versuchsmethoden der Anstalt sind diese Gläser mit ihrem Gehalte von wirklicher Bedeutung.

Das Versuchswesen in Rothamsted erstreckt sich auf Landbau und Viehfütterung. Die Landbauversuche erstrecken sich auf Ackerbau und Wiesenbau. Die Ackerbauversuche werden zwar auf dem eigentlichen Versuchsfelde betrieben, aber die Gutswirthschaft des Herrn Lawes ist in einem weiteren Sinne auch ein Versuchsfeld. Bei allen Landbauversuchen ist es auf Probleme über Art und Grad der Düngung und über Pflanzenwechsel abgesehen.

Wie die Gutsfläche in 99 Abtheilungen bewirthschaftet wird, zeigt hinsichtlich der Frucht- und Düngungsfolge eine Tabelle, welche die Jahre 1856 bis 1867 einschließlich umfaßt. Für das Jahr 1866/67 hat Herr Dr. Gilbert den Zustand selbst eingeschrieben. Ich besichtigte fast sämmtliche Abtheilungen, soweit auf denselben die Ernte noch stand oder lag. Obgleich Weizen und Gerste in ziemlichen Umfange noch stand, kamen wir doch auf einen Schlag, wo der Hafer so eben gemähet war und sich in halbgrünem Zustande befand. Soweit die sonst verborgene Tüchtigkeit an ihren Früchten zu erkennen ist, muß ich den Wirthschaftsbetrieb loben, denn die Getreide, der Klee und die Rüben standen sehr gut, meistens vortrefflich, sowohl in Masse als auch in Güte. Die Betrachtungen, zu welchen die Frucht- und Düngungstabelle, selbst ohne Bezeichnung der Bodenbeschaffenheit, auffordert, muß ich begreiflicher Weise dem sachverständigen Leser überlassen. Hier solche anzustellen, würde zu weit führen. Die Abweichungen der Fruchtfolgen auf den einzelnen Schlägen, das öftere Vorkommen desselben Getreides hinter einander, das Nichtvorkommen der Kartoffel, Oelfrucht und dergl., die reiche und abwechselnde Anwendung der sogenannten künstlichen und der seltene Gebrauch der natürlichen Düngung, der Zwischentritt der Schafpferchdüngung, und die sehr verschiedene Flächengröße der Schläge werden, bei gegenseitiger Vergleichung von Jahr zu Jahr, die hauptsächlichen Anstöße zu Betrachtungen geben. Die Abweichungen in den den einzelnen Früchten gewidmeten Flächen werden aus folgender Zusammenstellung anschaulich, welche die Zahl der einer jeden gewidmeten Acres Boden in 6 verschiedenen Jahren angiebt. (S. 24.)

Von 1863 an waren zu der früheren Fläche 84 Acres hinzugekommen.

Das Versuchsfeld für Ackerbau, seit 1847, zum Theil seit 1843, feststehenden Abtheilungen, den Kulturversuchen mit Weizen, Gerste, ırzelgewächsen, Bohnen (kurze Zeit auch mit Erbsen und Wicken) und)em Klee, unter Anwendung verschiedenen Düngers, gewidmet, um- t, wenn ich mich richtig erinnere, 34—35 Acres oder 54—55½ preu-

Ackerfrüchte.	1856	1859	1862	1863	1865	1867
	Zahl der Acres im Sommer.					
Klee	36	50	30	34	63	39
Gras	.	.	.	18	18	18
Rüben	52	36	38	79	39	42
Hafer	82	66	72	etwas Brache 86	67	95
Wicken	.	10	9		10	7
Gerste	25	33	9	36	43	34
Bohnen	.	.	5	.	.	5
Brache	.	.	.	25	.	
Weizen	42	42	74	43	81	81
Summa..	237	237	237	321	321	321

ßische Morgen. Daſſelbe dient eigentlich ausſchließlich der Kontroverſe zwiſchen Liebig und Lawes, reſp. der Mineral- und Stickſtofftheorie. Es waren von jeher die nämlichen, etwa 4½ Acres dem Weizen, 13 Acres der Gerſte, 9 Acres den Bohnen (Hülſenfrüchten) und 8 Acres den Wurzelgewächſen gewidmet. Das Heft der Ueberſichten, welches die Zeit von 1852 bis 1865 einſchließlich umfaßt, auch im Allgemeinen die Vorfrüchte von 1847 bis 1839 rückwärts angiebt, theilt die Düngungsarten auf 26 Weizenſtücken, auf 28 Gerſtenſtücken, im Uebrigen aber nur allgemein, und ebenſo die Ernte-Ergebniſſe mit. Es würde mir nicht wohl anſtehen und erſcheint mir außerdem auch ganz überflüſſig, mich in den theoretiſchen Streit zu miſchen oder gar über denſelben zu urtheilen. In Betreff der Verſuche mit Weizen haben Lawes und Gilbert ſchon im Jahre 1864 ihr Verfahren und deſſen Ergebniſſe in Betreff des Weizens von 1844 bis 1863 einſchließlich ausführlich veröffentlicht*). Die Ueberſicht giebt die Durchſchnittsergebniſſe der 14 Jahre 1852 — 1865 einſchließlich in Vergleichung mit dem Ergebniſſe des Einzeljahres 1865, nicht blos in Betreff des Weizens, ſondern auch der Gerſte. Als ich in Rothamſted war, ſtanden die Ernten des Verſuchsfeldes ſämmtlich noch ungemähet. Ich ging dieſelben in Begleitung des Herrn Dr. Gilbert durch, den Verſuchsplan in der Hand, und war erſtaunt, wie vollkomm

*) S. Journal of the Royal Agricultural Society of England. Bd. Thl. 1 und 2 und beſonders abgedruckt unter dem Titel: Report of Exp ments of the Growth of Wheat for 20 Years in Succession on the sa Land. London 1864. Der Verf

Siehe auch Wochenblatt 1863, S. 322. Die Red

der Stand der Saaten mit der Theorie von Lawes und mit den Ergebniſſen der vergangenen Jahre übereinſtimmt, ſowohl was geſundes und krankhaftes Ausſehen der Pflanzen, Höhe und Niedrigkeit, Kräftigkeit und Schwächlichkeit der Halme, Dichtigkeit und Dünnigkeit des Standes, als auch die Fülle und Größe, die Magerkeit und Kleinheit der Aehren und die Zahl und Größe der Körner anbelangt. Dieſes Zeugniß kann und muß ich geben, obſchon erſt die Zahlen von Maſſe und Gewicht nach dem Druſche und nach der Reinigung entſcheidend ſind.

Das ganze Verſuchsfeld war in beſter Ordnung, und auf meine Fragen nach der Methode der Aufzeichnung der Kulturvorgänge zeigte mir Herr Dr. Gilbert ausgefüllte Blätter aus der Regiſtratur, von welchen je eines einer jeden Parzelle gewidmet wird. Eingebunden bilden ſie für jedes Jahr ein umfaſſendes Kultur-Regiſter von bequemer Geſtalt.

Ganz neu für mich war als Verſuchsfeld die Verſuchswieſe am Rande des Parks von $6^3/_4$ Acres oder $10^3/_4$ preußiſche Morgen — eingetheilt in 20 Parzellen*). Die Abſicht bei dem Verſuche iſt, die Wirkung der Mineral- und der Stickſtoff-Düngung auf das Wachsthum verſchiedener Wieſengräſer zu ermitteln. Der Boden war vorher wahrſcheinlich Jahrhunderte lang Grasland. Während der dem Beginne des Verſuchs unmittelbar vorher gegangenen 30 Jahre war daſſelbe ſicherlich nicht friſch künſtlich beſäet, auch iſt nicht erinnerlich, daß daſſelbe künſtlich beſäet worden, ſeit das Gras zum erſten Male niedergelegt wurde. Der Verſuch wurde im Jahre 1856 begonnen, als das Ausſehen des Kraut- und Graswuchſes auf allen Parzellen ein ganz gleiches geworden war. Seit 1856 war die Düngung einer und derſelben Parzelle von Jahr zu Jahr die nämliche, mit Ausnahme weniger Fälle. Schon die Zahlen der Heuerträge, im zehnjährigen Durchſchnitte von 1856—1865 verglichen mit 1865 allein, ſind in Bezug auf Kali- und Ammoniak-Düngung höchſt bezeichnend. Aber noch bezeichnender war für mich die auffallende Verſchiedenheit der Zuſammenſetzung des Gras- und Kräuterwuchſes aus Gramineen und Leguminoſen überhaupt und aus den verſchiedenen Spezies derſelben, je nach Nichtdüngung, Kalidüngung, Ammoniakdüngung und bei verſchiedenen Miſchungen derſelben. Weder meine botaniſche Uebung und Kenntniß, noch meine Zeit, noch die ahreszeit meines Beſuches geſtattete ein genaueres Eingehen darauf. ı ſo mehr wünſche ich einem deutſchen Botaniker die rechtzeitige legenheit der Unterſuchung. Die auf den weiter oben beſchriebenen llerien des Laboratoriums in Gang befindliche Sortirung von Pro-

*) S. Wochenblatt 1863, S. 322. Die Red.

ben des Erwachſes dieſer Verſuchsparzellen war dieſer Frage gewidmet. Repräſentirt iſt das Wieſenwachsthum vom dichteſten Raſen niedriger weicher Gräſer ohne Leguminoſen an, über gleich dichten mit Leguminoſen, Miſchung von hohen und niedrigen Gräſern, ebenſolcher mit Leguminoſen, in verſchiedenem Grade, bis zu einem ſpärlichen Beſtande von Büſcheln ſtark ſtockiger hoher harter Gräſer.

Was endlich die Viehfütterungsverſuche betrifft, welche von Lawes und Gilbert angeſtellt wurden, ſo haben ſie ziemlich gleichzeitig mit den Landbauverſuchen begonnen. Die erſte Veröffentlichung ſolcher Verſuche fand meines Wiſſens im Jahre 1849 ſtatt und es folgten derſelben andere in den Jahren 1851 bis 1866 faſt ohne Unterbrechung in verſchiedenen engliſchen Zeitſchriften und veröffentlichten Verhandlungen der britiſchen Geſellſchaft zur Beförderung der Wiſſenſchaft. Die neueſte Veröffentlichung zur Zeit meiner Anweſenheit in Rothamſted war jene in dem Philosophical Magazine 1866 vom Juli und Dezember, wo auch die früheren Veröffentlichungen citirt ſind. Die Verſuche ſind ebenſo wie die Landbauverſuche angeregt durch Liebig's Forſchungen und Schriften. Sie erſtreckten ſich auf die Fragen über die Beſtandtheile der Nahrung der Thiere im Verhältniſſe zu den Bedürfniſſen und Beſtimmungen oder Verwendungen ihres Organismus zur Arbeit, zur Fettbildung und anderweitiger namentlich Milchproduktion, und insbeſondere auf die eigentlichen Quellen des Fettes in den Nahrungsmitteln für den Thierkörper. Es wurden die Verdauungs- und Sekretionsorgane und mannichfache äußere Theile, ſowie die ganzen Körper von Hunderten lebender und geſchlachteter Thiere verſchiedenen Alters, verſchiedener Fettigkeit und anderer Verſchiedenheiten gewogen und unterſucht, in beſtimmten ſorgfältig ausgewählten Fällen aber deren Beſtandtheile an Fett, ſalpeterſauren und mineraliſchen Stoffen und der Waſſergehalt beſtimmt. Hiermit Hand in Hand gingen Reihen ſorgfältiger Fütterungsverſuche mit Ochſen, Schafen und Schweinen unter Aufſtellung von je 1—3 Thieren während 8 und 10 Wochen behufs Ermittelung der Einfuhr, der Ausfuhr und des Anſatzes von Stoffen in Vergleichung auf Grund quantitativer Unterſuchung. Dieſe Verſuche ſind indeſſen ſo bekannt, gleiche und ähnliche Verſuche, wenn auch nicht ſo großartig, ſind ſeitdem in Deutſchland mit ſolchem Scharfſinn und Erfolg angeſtellt worden, daß ich da nicht länger zu verweilen brauche, um ſo weniger, als ich ſelbſt Rothamſted keine im Gange geſehen habe*).

Zum Schluſſe kann ich nicht umhin, auf die große Bedeutung c

*) S. Wochenbl. d. Ann. 1861, S. 152 ff. Die Re

merkſam zu machen, welche die Forſchungen der Herren Lawes und Gilbert und die Verſuchsanſtalt in einer anderen hochwichtigen, das öffentliche Wohl ſo in geſundheitlicher wie in volks- und landwirthſchaftlicher Hinſicht betreffenden Frage gewonnen hat. Ich meine die Frage wegen Entfernung der Auswurfsſtoffe aus den volkreichen Städten und wegen deren landwirthſchaftlicher Verwerthung, — die ſ. g. Sewage-Frage. Es wurde bekanntlich am Anfange des Jahres 1857 von der britiſchen Regierung eine Unterſuchungs-Kommiſſion über dieſe Frage niedergeſetzt, welche unter dem Vorſitze des Grafen Eſſex aus R. Rawlinſon, Th. Way, Lawes und J. Simon beſtand. Die Hauptleiter und Anſteller der Unterſuchungen und Verſuche dieſer Kommiſſion waren die Herren Lawes und Way, und die drei Berichte dieſer Kommiſſion, beſonders der dritte, von 1865 über die Verſuchsjahre 1861, 1862 und 1863 ſind von hohem landwirthſchaftlichen Intereſſe. Die Herren Lawes und Gilbert haben ſich aber dieſer Frage vom theoretiſchen und praktiſchen Standpunkte weiter gewidmet, und ihre, ſo viel ich weiß, neueſte Veröffentlichung darüber iſt jene im Journal of the chemical Society 1866 im März und April, auch beſonders abgedruckt unter dem Titel: On the composition, Value and Utilization of Town Sewage. London 1866*). Dieſelben ſind darin Gegner des von den preußiſchen Kommiſſarien, den Herren von Salviati, Roeder und Dr. Eichhorn, empfohlenen Abfuhrſyſtems und halten das eigentliche Sewage- oder Kanaliſationsſyſtem für beſſer. Bekanntlich iſt keines dieſer Syſteme ohne Uebelſtände, und es wird wohl keines von beiden allenthalben ausſchließlich allein in Anwendung kommen. Allein es dürfte nicht in Abrede zu ſtellen ſein, daß die Unterſuchungen der Herren Lawes und Gilbert und deren Ergebniſſe von hohem Werthe ſind. Zu meinem lebhaften Bedauern, in mehrfacher Hinſicht, habe ich nicht das Glück gehabt, Herrn Morton in London anweſend zu finden, von welchem mir Herr Dr. Gilbert geſagt hatte, daß er der Aufſeher einer bedeutenden Grasbau- und Viehzucht-Unternehmung mit der Sewage in der Nähe von London ſei, deren Viehſtand indeſſen leider auch unter der Rinderpeſt gelitten haben ſollte.

Nach meinem belehrenden, anregenden und angenehmen Aufenthalte Herrn Dr. Gilbert ließ mich dieſer auf ſeinem Phaeton mit ſeinem önen Ponny nach dem 1/4 Stunde entfernten Harpendon fahren, wo lichſt eine kleine Eiſenbahnſtation errichtet worden war. Von dieſer

*) Vergleiche unſere Beſprechung der Brochure im Wochenbl., 1866, S. 267. Die Red.

fuhr ich, unter Umgehung St. Albans, auf der Bahn wieder nach Hatfield zurück und von da nach London. Ich bemerke dies für etwaige Beſucher Rothamſted's, da man nun den Weg von Hatfield über St. Albans ſparen kann.

Von London aus fuhr ich auf dem Rückwege aus der Waterloo-Station nach Putney und von da zu Wagen nach Röhampton (Grafſchaft Middleſex), in deſſen Nähe ſich der Landſitz eines Vetters, Herrn Victor Benecke, Highwood, befindet. Auch auf dieſer Fahrt fielen mir die ſterilen Gemeindeländereien (Common Land) auf. Herr Benecke treibt nicht Landwirthſchaft, aber er liebt Pferde und ſein Landhaus, ausgerüſtet mit allen Behaglichkeiten engliſchen Lebens, iſt von einer ſchönen Gartenanlage und Weideplätzen umgeben. Da er ein Freund von Roſen iſt, wie ich, ſo konnte ich mich dort dieſer Zierde des Blumengartens erfreuen. Eine Fahrt über Richmond, Kingſton, Eſher, Claremont und Cobham nach Slaters Oak zu einem anderen Verwandten und Freund, Dr. Weber, und von da über Hamptoncourt zurück, ſchloß die mehrtägige Abweſenheit von London, welches ich über Kew, wo ſich der berühmte botaniſche Garten befindet, zu Wagen erreichte. Auf der erſtgenannten Fahrt ſah ich auch eine ganze Haide voll von jenem Stechginſter (Ulex europaeus und nanus), welcher in England und Schottland als Schaffutter verwendet wird.

III.

Promemoria, betreffend die Fabrikation von Torf mittelſt der Schlickeyſen'ſchen Torfpreß-Maſchine im königlichen Torfmoore Pocklidimm, Oberförſterei Broedlaucken.

Vom Forſtmeiſter Schulz in Gumbinnen.

Die Schlickeyſen'ſchen Torfpreß-Maſchinen erfreuen ſich eines bedeutenden Rufes und finden im In- wie im Auslande vielfache Verwendung. Für umfaſſende Verhältniſſe werden die Dampfmaſchi für geringere aber die mit Pferden beſpannten Erfolge haben, letz jedoch nur da, wo der Torf in holzarmen Gegenden zum eigenen darf, reſp. zum Verkauf in der Nachbarſchaft gefertigt werden ſoll, o auch der rohe Torf, ſeiner Miſchungsverhältniſſe wegen, weder Stechen noch zum Streichen geeignet iſt.

Welche Maſchine nach den vorſtehenden allgemeinen Bemerkungen nunmehr bei einem einzurichtenden Betriebe auf Maſchinentorf im königlichen Torfmoor Pocklidimm mit Vortheil zu verwenden ſein würde: ob die mit Dampfkraft in Thätigkeit geſetzte größere, oder die mit Pferden beſpannte kleinere — darüber werden die Erfahrungen Aufſchluß geben, welche bei den Leiſtungen zweier Maſchinen gemacht wurden, die — mit Pferden betrieben, 1864 in Thätigkeit geſetzt worden ſind. Beide Maſchinen ſind von ganz gleicher Größe, mit Nr. 4 gleichmäßig bezeichnet, haben gleiche Preiſe gehalten und müſſen ſomit auch gleiche Leiſtungsfähigkeiten beſitzen. Die eine dieſer Maſchinen befindet ſich bei der akademiſchen Gutsverwaltung Waldau, die andere auf Gut Uszupoenen (Kreiſes Gumbinnen); letztere hat indeß im Herbſte 1865 zu arbeiten aufgehört.

In Bezug auf die Torfpreßmaſchine:

I. Zu Gut Waldau, ſo hat der Direktor der dortigen früheren Akademie Wagener der hieſigen königlichen Regierung Folgendes mitgetheilt:

Das in Betrieb genommene Torfmoor enthält nur ſogenannten Raſentorf mit einer ſo ſtarken Beimiſchung feinen Sandes, daß derſelbe nicht geſtochen, ſondern nur mit ſtarken Verluſten früher geſtrichen werden konnte.

Nach Aufſtellung der Maſchine wurde es am zweckmäßigſten erachtet, die geſammte Arbeit bis zur Ablieferung der fertigen Preßtorfziegel an einen Unternehmer zu verdingen. Derſelbe ſtellte 2 Pferde, die nöthigen Arbeiter und erhielt für 1000 Stück fertigen Torf 25 Sgr. Die Gutsverwaltung ſtellte außerdem auch 2 Pferde, welche mit den erſteren beiden alle 2—3 Stunden ſich ablöſen und bei der Arbeit ſehr angeſtrengt werden mußten, um täglich 6000 Torfziegel zu fertigen.

Nach ſtattgefundenen chemiſchen Unterſuchungen durch Profeſſor Rittſhauſen iſt feſtgeſtellt, daß 1000 Stücke der Torfpreßziegel 3,410,000 Wärme-Einheiten enthalten, ferner,

daß 1 Klafter Kiefernkloben 6,720,000 Wärmeeinheiten beſitzt und daß mithin 2000 Torfpreßziegel der Heizkraft von 1 Klafter Kiefern-Kloben etwa gleich komme. 4000 ſolcher Ziegel nehmen den Raum von 108 Kubik-
ß = 1 Klafter Holz ein.

Die Maſchine fertigt nach dem Vorſtehenden alſo nur 3 Klafter
lich. Wird angenommen, daß der Miethspreis zweier ſtets ſehr anzu-
ngender Zugpferde inkl. eines Jungknechts in Summa 2 Thlr. 20 Sgr.
lich beträgt, ſo ſind an Werbungskoſten für 2000 Torfziegel im
ennwerthe von 1 Klafter Kiefern-Kloben zu zahlen 2 Thlr. 25 Sgr.

$$+\frac{2 \text{ Thlr. } 20 \text{ Sgr.}}{3} = 2 \text{ Thlr. } 16 \text{ Sgr. } 8 \text{ Pf.}$$

Herr ꝛc. Wagener führt noch an, daß, falls die Maſchine mit einem Vorgelege (ſog. Göpelwerk) verſehen würde, die Förderung ſich weſentlich ſteigern dürfte, ſowie, daß das Fabrikat auf dem Heerde wie im Ofen gleich gern benutzt wird und zur Anfeuerung nicht mehr Holz bedarf, als anderer Stich- oder Streichtorf.

II. Zu Gut Uszupoenen. Betreffend die Torfpreß-Maſchine, welche in den Jahren 1864 und 1865 arbeitete, ſo hat der Berichterſtatter ſolche zwei mal während der Arbeit beſucht und darüber Nachſtehendes niedergelegt.

Das betreffende Moor iſt ca. 50 Morgen groß und hat durch früheren Raubbau nahe $^5/_6$ ſeiner ehemaligen beſſeren Torfvorräthe verloren. Der noch vorhandene Reſt ſteht in 3—5 Fuß Mächtigkeit an, eignet ſich im Allgemeinen indeß weder zum Stechen noch zum Streichen, da in den oberen Schichten viel Stauberde, in den unteren hingegen ſtarke Sandbeimiſchungen vorhanden ſind.

Die aufgeſtellte Maſchine wurde durch ein unteres Roßwerk (Göpel) in Bewegung geſetzt, förderte täglich 8000 Stück Torfziegel, wozu aber 3 Zug- und 3 Wechſelpferde nöthig waren, und bedurfte ferner an Arbeitern, welche von anderen Ortſchaften kommen, zu einer anſtrengenden Arbeit von täglich 12 Stunden (exkl. der Ruhezeit ꝛc.) verdungen waren:

1 Mann zum Auswerfen und Einladen des Torfes in einen flachen, breiten, kleinen Wagen,

1 Mann zum Anfahren des Wagens auf alten Eiſenbahnſchienen (ſehr kunſtlos und höchſt praktiſch),

1 Mann zum Einwerfen des Torfes in die Maſchine (gleichzeitig der Ober-Arbeiter),

1 Mann zum Anfahren von Waſſer, da der Torf an ſich für die Maſchine zu trocken iſt,

2 Mann zum Abſchneiden der Stücke aus der Maſchine,

2 Mann zum Abfahren und Auslegen des Torfes auf Trockenplätzen (ebenfalls auf Eiſenbahnen),

2 Frauen zum Umlegen, Einſetzen in größere Haufen und endlich Einachteln (Einklaftern) des nach und nach trocken werdenden Torfes.

Die Pferde wurden vom Gute geſtellt, einſchließlich der beid Jungknechte, von denen einer die Pferde an der Maſchine lenkte, i andere die Wechſelpferde alle 3 Stunden brachte, die ausgeſpannt nach Hauſe führte und gut in Futter unterhielt (pro Pferd $^1/_4$ Schef vollwichtigen Hafer und Heu nach Belieben).

Wird auch hier — wie bei Waldau — ein Pferd inkl. Knecht täglich mit 1 Thlr. 10 Sgr. in Rechnung gestellt, so kosten solche täglich

6 × 1 1/3 Thlr.	8 Thlr.	—	Sgr.
8 Arbeiter à 17 Sgr. täglich	4 „	16	„
2 Frauen à 12 Sgr.	— „	24	„
Summa	13 „	10	„

Gefertigt werden durchschnittlich 8000 Torfziegel wie angegeben. Diese waren indeß um etwas größer, als die zu Waldau gefertigten und es wurden 1500 Stück, welche zusammengesetzt einen Raumgehalt von 54 Kubikfuß = 1/3 Klafter Holz besitzen, der Heizkraft von 1 Klafter guten braunen Torf resp. 1 Klafter Nadelholzkloben gleichgerechnet.

Es werden also hiernach täglich gefertigt die Brennwerthe von 5 1/3 Klafter Torf II. Klasse, für welche die Werbungskosten nach der vorstehenden Uebersicht pro Klafter resp. Einheit betragen:

$$\frac{13 \text{ Thlr. } 10 \text{ Sgr.}}{5\,1/3} = 2 \text{ Thlr. } 15 \text{ Sgr.}$$

Der damalige Besitzer von Uszupoenen, Sohnke, beanspruchte pro Achtel (= 3 1/3 Klftr.) 10 Thlr. oder pro Klafter (1500 Stück) 3 Thlr., für welchen Preis derselbe einen Theil seines Fabrikats wirklich nach Insterburg hin verkaufte.

Seine Berechnung war folgende:

4 Monate Arbeit (Mitte Mai bis Mitte September) à Monat 26 Arbeitstage sind 104 Tage, à Tag 5 1/3 Klafter = rund 555 Klafter à 3 Thlr. = ... 1665 Thlr.

Brutto. Davon die Werbungskosten à 2 1/3 Thlr. ab mit rund 1388 „

bleiben netto 277 Thlr.

Hierbei fehlen nun, wie bei Waldau, die Kosten des Anlage-Kapitals, welche in Uszupoenen für den Ankauf der Maschine, Transport, Anlegung eines Roßwerks, Aufstellung, Legung von 80 Ruthen Eisenbahn (alte Schienen, auf Klobenholz), Beschaffung von 6 kleinen Bahnwagen, Schaufeln, Brettern ꝛc. bedurft ward und betrug stark 800 Thlr. Hiervon berechnete Sohnke einschließlich der Abnutzung der Pferde 8 pCt. = 64 Thlr. Diese weiter abgezogen von 277 Thlr., bleiben 213 Thlr. [illegible]o für das Rohmaterial von 555 Klaftern Torf. Es hat aber [illegible]hnke weder 555 Klaftern Torf arbeiten, noch weniger sein Fabrikat 3 Thlr. absetzen können in einer Gegend, die weder arm an Holz, weniger arm an Torf genannt werden muß, und wobei demselben Vorurtheil der Gegend gegen Preßtorf gleichzeitig entgegenstand, die Maschine soll, wie ich gegenwärtig erfahren, bisher vergeblich Verkaufe ausgeboten worden sein.

Die vorbeschriebenen Erfahrungen machen Schlüsse in Bezug auf die Leistungsfähigkeit und Kosten einer mit Pferden betriebenen Torfpreßmaschine leicht, da alle hierher gehörigen Verhältnisse dem Berichterstatter speziell bekannt oder mit Pferdebesitzern und Arbeitern an Ort und Stelle besprochen worden sind.

III. Im Pocklidimmer Moor. Die Qualität des Torfes im Pocklidimmer Moor ist ca. 20 pCt. besser als der zu Uszupoenen. Die aufzustellende Maschine muß auf ein unteres Roßwerk eingerichtet werden, damit dieselbe wenigstens täglich 8000 Torfziegel von der Größe der Waldauer Stücke schaffen kann, und wobei 1800—2000 Stücke = 1 Klafter Torf II. Klasse = 1 Klafter Nadelholzkloben in Bezug auf Wärme-Einheiten gleich sind.

Bei voller Arbeitszeit von 12 Stunden, bei der Verwendung von 4 kräftigen Pferden werden, da Wasser zur Stelle ist, bedurft:

1 Mann zum Auswerfen 2 „ „ Ankarren	à 15 Sgr.	1 Thlr.	15 Sgr.
1 „ „ Einwerfen (Vorarbeiter)	— „	17 „
2 Frauen „ Abschneiden à 10 Sgr.	— „	20 „
2 Mann „ Abkarren ꝛc. à 15 Sgr.	1 „	— „
2 Frauen „ zum Trocknen und Einklaftern à 10 Sgr.	— „	20 „
4 Pferde inklusive Bedienungs-Mannschaften à 1 Thlr. 12 Sgr.	5 „	18 „
	Summa	10 Thlr.	— Sgr.

Es kosten mithin 2000 Stück zu fertigen $\frac{10 \text{ Thlr.}}{4}$ = 2 Thlr. 15 Sgr.

Tritt dazu der Werth des Rohmaterials mit wenigstens 25 Sgr., so beträgt der Brennwerth von 1 Klafter Torf (nur in anderer Form) 3 Thlr. 10 Sgr. Die Taxe einer Klafter Stichtorf II. Klasse, welche den 2000 Stücken Preßtorf in Bezug auf Heizkraft gleichsteht, kostet im Pocklidimmer Moor:

1 Thlr. 5 Sgr.	Torf,
— „ 10 „	Werbungskosten
1 Thlr. 15 Sgr.	

Da die Maschine aber höchstens 400 Klafter (à 2000 Stück) jährlich fertigt, während allein ca. 1300 Klafter Deputat-Torf bedurft w den, so ergiebt sich einfach aus einer Vergleichung der Taxpreise Preß- zu Stichtorf, desgleichen aus den Erfahrungen bei Uszupoen daß die Waldauer Maschine im Pocklidimmer Moore in keiner Beziehu günstige Erfolge erzielen kann.

Das Anlage-Kapital, welches — nach den gewiß zweckmäßi

Einrichtungen zu Uszupoenen, daſelbſt unter Leitung eines, im Maſchinenbauweſen kundigen Beſitzers allein 800 Thlr. erforderte, dürfte für die königliche Regierung mindeſtens 900 Thlr. betragen, wovon Zinſen in obiger Berechnung noch fehlen, und bei 5 pCt. pro Klafter ca. 3 Sgr. 4 Pf. ausmachen.

Anders geſtaltet ſich die Lage, ſobald der Betrieb auf Maſchinentorf einen ſolchen Umfang gewinnt, daß mindeſtens 4—6000 Klafter Preßtorf (immer 1 Klafter Preßtorf = 1 Klafter Nadelholzkloben = 1 Klafter Torf II. Klaſſe gerechnet) jährlich gefertigt werden könnten, und wobei ca. 2—3000 Klafter für die Städte der Umgegend allein beanſprucht werden dürften. Die Grundlagen eines ſolchen Geſchäfts ſind aber weſentlich die auf Feuerungen baſirten induſtriellen Unternehmungen längs der Eiſenbahnen, welche ein leicht zu handhabendes, wenig Raum einnehmendes und eine intenſive Hitze gewährendes Brennmaterial bedürfen.

Auch in größeren Städten, wo einſchließlich des Kleinmachens, z. B. Nadelklobenholz die Klafter einen Preis von etwa 5 Thlr. erhält, würde der Wintervorrath gewiß gern in Preßtorf beſchafft werden, wenn dieſer um Einiges billiger abgelaſſen werden könnte, was bei Verſendungen in geſchloſſenen Waggons auf den Bahnen wohl zu ermöglichen ſein muß. Unzweifelhaft müſſen die für Waldau und Uszupoenen nachgewieſenen Werbungskoſten beim Betriebe mit Dampfmaſchinen weſentlich, mindeſtens um 25 pCt. herabgehen. Es verdient hierbei bemerkt zu werden, daß der Maſchinenbetrieb durch Zerbröckeln, Zerbrechen ꝛc. vieler Torfſtücke Abfälle gewährt welche bei der Uszupoener Maſchine nicht in Anrechnung gekommen ſind, aber nach dortiger $1^1/_2$ jähriger Erfahrung der Maſſe nach ca. 8 pCt. betragen und den häuslichen Bedarf = ca. 40 Klafter Fichten-Knüppel gedeckt haben. Dieſer Abfall, zum Verkauf nach Scheffeln für kleine Wirthſchaften geſtellt, gewährt auch eine Einnahme. Falls irgend ein Betrieb auf Maſchinenpreßtorf im Pocklidimmer Moore eingerichtet werden ſollte, ſo würde es für beſtimmtere Angaben nöthig, wie auch in wiſſenſchaftlicher Beziehung wenigſtens ſehr intereſſant ſein, feſtzuſtellen:

a. wie viel Kubikfuß Preßtorf ergeben ſich aus 100 Kubikfuß roher Torfmaſſe,
b. wie verhält ſich die Heizkraft von x Kubikfuß Preßtorf zu eben ſoviel ganz trockenem Stich-, wie auch Streichtorf II. Klaſſe,
c. wie verhalten ſich x Kubikfuß Preßtorf, Streich- und Stichtorf II. und do. III. Klaſſe zu eben ſo viel waldtrockenem Fichten- und Espenholz und
d. wie verhalten ſich die Gewichte von Preßtorf zu Torf II. III.

und IV. Klaſſe zu einander (die Gewichte des Holzes ſind wohl als bekannt anzunehmen)?

Dem Unterzeichneten ſind die wiſſenſchaftlichen Feſtſetzungen der ad a—d gedachten Verhältniſſe von Eiſeln, Hartwig, Lesquereux, Sprengel und Anderen nicht unbekannt, alle desfallſigen Unterſuchungen aber ſind, mit Ausſchluß der Eiſeln'ſchen, in Gegenden gemacht worden, welche ſehr entfernt von hier liegen und jedenfalls andere Reſultate nachweiſen, als ſolche ſich hier unter ſo ganz anderen klimatiſchen Verhältniſſen ergeben dürften.

IV.

Studien über die Entſtehung und Kultur der Moore und Brücher.

Von L. Vincent, Oekonomie-Rath.

Ueber die Entſtehung und Kultur der Moore und Brücher iſt ſchon ſo oft und ſo viel geſchrieben worden, daß es im erſten Augenblicke ſcheint, als ſei es kaum möglich, über dieſes Thema noch etwas Neues beizubringen. Dennoch ſind die Akten darüber wohl noch nicht geſchloſſen, es ſcheinen mir vielmehr die bisher darüber ausgeſprochenen Anſichten an einer gewiſſen Unvollſtändigkeit und Einſeitigkeit zu leiden. Ich will daher verſuchen, der Sache einmal eine andere Seite abzugewinnen, und einige Beobachtungen mittheilen, welche ſich gerade hier auf unſerem baltiſch-uraliſchen Höhenzuge und deſſen Ausläufern an den unendlich vielen verſchiedenartigen und in allen möglichen Entwickelungs-Stadien vorhandenen großen und kleinen Mooren und Brüchern ſo reichlich machen laſſen. Die wirkenden Naturkräfte ſind ja zu allen Zeiten und überall dieſelben, und diejenigen, welche jetzt noch und hier ſchaffen, ſind auch anderwärts immer thätig geweſen und noch thätig. Nur die Zeiträume ſind verſchieden.

Zunächſt ſei hier bemerkt, daß Bruch, Torfbruch, Torfmoor, Moor, Moos, Möſſe u. ſ. w. im Grunde nur lokale Bezeichnungen für ein und dieſelbe Sache ſind. Genaue und präziſe Merkmale zur Unterſcheidung oder Klaſſifizirung der verſchiedenen Arten derſelben fehlen. Daher faſſen wir dieſe Begriffe am beſten und richtigſten unter dem gemeinſchaftlichen Namen „Humusboden“ zuſammen und verſtehen darunter diejenigen Bodenarten, welche überwiegend aus unvollſtändig zerſetzten Pflanzenreſten beſtehen.

Die Brücher und Moore haben oft nur wenige Quadratruthen Flächeninhalt, bedecken in manchen Gegenden aber auch Quadratmeilen, und haben ihres verbreiteten Vorkommens halber für die Landwirthschaft eine besondere Bedeutung gerade dadurch, daß zur Zeit noch ausgedehnte Strecken einer jeden Kultur entbehren. Sie gehören zu den jüngsten Gebilden des Alluviums, ja sie wachsen noch jetzt unter unseren Augen sichtlich und beständig fort, so daß sich aus dem Vergleiche verschiedener Entwickelungsstufen, welche vor unseren Augen daliegen, nicht allein ziemlich sichere Schlüsse auf den Entwickelungsgang, sondern aus der Entwickelungsgeschichte auch auf die Beschaffenheit des Bodens derselben machen lassen. Dadurch gewinnt dieselbe ein gewisses Interesse.

Wenn organische Gebilde der Wärme, der Feuchtigkeit und dem Zutritt der Luft ausgesetzt sind, so zerfallen sie nach ihrem Absterben schließlich wieder in die anorganischen Bestandtheile, aus denen sie während ihres Lebens sich aufgebaut hatten. Fehlt eine dieser Bedingungen, so erhalten sie sich, lebend oder todt, sehr lange Zeit hindurch. Ich erinnere an die wohl erhaltenen Reste antidiluvianischer Mammuths im arktischen Eise. Die gegen die Feuchtigkeit geschützten Weizenkörner in den ägyptischen Sarkophagen haben ihre Keimkraft durch Jahrtausende erhalten. Ganz dasselbe gilt von manchen Samen, welche, geschützt gegen den Zutritt der Luft, Jahrhunderte in der Tiefe der Erde oder unter dem Wasser der Seen geruht haben. Sehr häufig überzieht die Aschenpflanze (Cineraria palustris) im ersten Jahre den frei gewordenen Moder abgelassener Seen in solcher Menge, daß er von Weitem wie ein blühendes Rapsfeld aussieht.

Der Abschluß der Luft ist auch die Ursache der Erhaltung der organischen Reste des Humusbodens. Hier wird, wie im zuletzt angeführten Falle, dieser Abschluß durch die beständige Anwesenheit von Wasser bewirkt. Wird das Konservationsmittel entfernt, so geht die Zersetzung weiter.

Das ist indessen nur die eine Seite der Wirksamkeit, welche das Wasser bei der Bildung dieses Bodens ausübt. Dasselbe spielt dabei noch eine andere, nicht minder wichtige Rolle. Das Wasser ist nämlich auch die Veranlassung des Gedeihens derjenigen Pflanzen, deren Reste eben den Humusboden erzeugen. Man kann wohl ,en, es schafft und erhält ihn und ist deshalb auch von dem allerwe-tlichsten Einfluß auf die Qualität desselben. Gerade dieser Einfluß aber bis jetzt noch nirgends genügend gewürdigt worden, und darin ,t meiner Meinung nach vorzugsweise der Grund, warum alle bisher-n Erklärungen über die Entstehung des Humusbodens so unvollkom-i ausgefallen sind.

Wir müſſen uns alſo das Waſſer in dieſer Beziehung zunächſt etwas näher anſehen und ſpäter deſſen Einwirkung weiter verfolgen. Nun iſt nicht allein die Form, in welcher daſſelbe auftritt, eine verſchiedene, ſondern eben ſo ſehr deſſen Qualität, d. h. der Gehalt deſſelben an gelöſten und mitgeführten Körpern und damit an Pflanzen ernährenden Stoffen.

Was die Form betrifft, ſo unterſcheiden wir Tage- und Grundwaſſer.

Tagewaſſer nennen wir alle atmoſphäriſchen Niederſchläge, welche über der Oberfläche der Erde ſich vorfinden. Als ſolches fließt es entweder in einer muldenförmigen Niederung ab, bildet Bäche, Flüſſe und erreicht ſeinen Höhenpunkt in den großen Ueberſchwemmungen, oder es bleibt in einer keſſelförmigung Niederung ſtehen, als See oder Teich, Pfuhl u. dergl. m.

Unter Grundwaſſer verſtehen wir dagegen dasjenige Waſſer, welches ſich in größerer oder geringerer Tiefe unter der Oberfläche der Erde vorfindet. Daſſelbe kann, abgeſehen davon, daß ſich alles Waſſer auf der Erde auf die atmoſphäriſchen Niederſchläge zurückführen läßt, verſchiedenen Urſachen ſeinen Urſprung verdanken und zwar

1. von einem niedriger liegenden Rezipienten (See, Fluß u. dergl.) herrühren. In dieſem Falle durchdringt es bis zu der Höhe des Waſſerſtandes in demſelben den umgebenden Boden nach allen Seiten hin, ſo weit die Durchläſſigkeit der Schichten des Untergrundes dieſes geſtattet, oder es kann
2. an der Stelle, an der es ſich vorfindet, oder an anderen Orten verſunkenes Regen- und Schneewaſſer ſein, welches durch eine undurchlaſſende Schicht des Untergrundes an dem weiteren Verſinken verhindert,
   a) in einer keſſelförmigen Niederung dieſes Untergrundes ſtehen bleibt, gewiſſermaßen einen unterirdiſchen See bildet, ohne daß der Waſſerſpiegel deſſelben die Oberfläche der Erde berührt, oder
   b) auf geneigter Oberfläche des undurchlaſſenden Untergrundes ab- und einer niederen Gegend zufließt, bis es in breiter Schicht an die Oberfläche der Erde kommt, oder unter derſelben von einem Graben, Fluß ꝛc. aufgenommen wird, oder an einzelnen beſtimmten Stellen zu Tage tritt und Quellen bildet, oder
   c) in einer durchlaſſenden Schicht, welche zwiſchen zwei undurchlaſſenden eingeklemmt iſt, ſich anſammelt oder durchfließt.

Im erſten Falle, ſo wie in dem Falle 2a bildet die Oberfläche ſowohl des ſtauenden, als auch die des ſtehen gebliebenen Grundwaſſ eine horizontale Ebene, über welche es jedoch noch, je nach dem Agg

gatzuſtande des Bodens, durch Kapillarität zu verſchiedenen Höhen anſteigen kann, im Falle 2b hat dieſelbe ein der Neigung des undurchlaſſenden Untergrundes und der Porosität der Waſſer führenden Schicht entſprechendes Gefälle.

Die Oberfläche des Grundwaſſers unter der Erde hat eben ſo wenig wie die Oberfläche der Tagewaſſer zu allen Zeiten dieſelbe Höhe. Es ſteigt und fällt nach Maßgabe der atmoſphäriſchen Niederſchläge und der Verdunſtung, oder nach der Größe des Zu- und Abfluſſes. Oft verſchwindet es in trockenen Sommern ganz. Außerdem kann das Anſteigen deſſelben durch lokale Hinderniſſe herbeigeführt werden, welche den Abfluß hemmen, und dieſes Steigen möglicherweiſe bis zum höchſten Punkte des unterirdiſchen Zufluſſes fortgehen. Umgekehrt ſinkt daſſelbe, wenn ſein Abfluß befördert wird. Es kann ſogar temporär verſiegen, wenn es nur Sammelwaſſer war und der Abfluß unter die Sohle des unterirdiſchen Baſſins gelegt worden iſt, und in beſonders trockenen Zeiten. Aehnliches findet ſtatt, wenn das zwiſchen undurchlaſſenden Schichten eingeklemmte Waſſer in der Decke eine Oeffnung findet. In dieſem Falle wird die ſenkrechte Höhe der eingeklemmten Waſſerſäule für das Aufſteigen des Waſſers aus ſolchen Oeffnungen maßgebend. Ein Beiſpiel, wie groß dieſe Höhe unter Umſtänden werden kann, geben die Tauſende von Fußen tiefen arteſiſchen Brunnen.

Das Grundwaſſer hat auf den Pflanzenwuchs nur dann einen Einfluß und damit für uns nur dann eine Bedeutung, wenn es der Oberfläche der Erde nahe und mit den Pflanzenwurzeln in Berührung kommt. Je näher derſelben es ſich vorfindet, deſto mehr kältet es den Boden aus. Vermag es gar über die Oberfläche ſich dauernd zu erheben, ſo bildet es Sümpfe.

Der Einfluß des Waſſers auf die Vegetation iſt aber nicht allein von dieſen phyſikaliſchen Verhältniſſen abhängig, ſondern ganz weſentlich auch von ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung, von ſeinem Gehalte an gelöſten Mineralien, reſp. von den darin enthaltenen Säuren. Die atmoſphäriſchen Niederſchläge enthalten nur Spuren davon, bei dem Grundwaſſer dagegen iſt der Gehalt ein ſehr verſchiedener, manchmal ſogar ein ſehr bedeutender. Am augenfälligſten iſt dies da zu erkennen, wo das Grundwaſſer als Quelle zu Tage tritt. Abgeſehen von den wegen ihres reichen Gehaltes an Mineralien ſogenannten Mineral-Quellen, wächſt in dem einen Quellwaſſer faſt ausſchließlich Brunnenkreſſe (Nasturtium officinale), in dem anderen wieder Bachbunge (Veronica Beccabunga und Anagallis), wieder in einem anderen überzieht ſich der Waſſerſpiegel mit Entenflott (Lemna), in einem anderen wuchert Merk (Sium) mit ungeheurer Ueppig-

nicht zu trocken gelegen, auch vorzügliches Gras hervorbringt. Hierher gehören die Aue- und Marſchboden in vielen Flußthälern. Selbſt wenn Bäume auf einem ſolchen Boden wachſen, ſo kann ſich trotz der Maſſe des abfallenden Laubes und der vergehenden Kräuter und Hölzer eine ſtärkere Humusſchicht doch nur ſehr langſam oder gar nicht ausbilden. Die feuchte Wärme der Luft im Schatten und unter dem Schutze der Bäume befördert die vollkommene Verweſung, die natürliche Durchläſſigkeit und Trockenheit des Bodens ſchützt dabei gegen zu große Näſſe und hält damit den Zutritt der Luft ungehindert und in einem ſolchen Grade offen, daß die Verbindung des Sauerſtoffs der Luft mit dem Kohlenſtoff die organiſchen Reſte in kurzer Zeit in Kohlenſäure umwandelt und verflüchtigt. Es bildet ſich auf dieſe Weiſe ein milder Humus, welcher in der Zerſetzung dem gewöhnlich im eigentlichen Humusboden enthaltenen ein Bedeutendes voraus iſt.

Mit der Dauer der Ueberſchwemmungen und bei geringerer Durchläſſigkeit des Bodens nimmt die Bildung der Humusſchichte zu, weil durch den längeren Abſchluß der Luft die vollkommene Verweſung aufgehalten, die Vermoderung der pflanzlichen Reſte befördert wird. Hat man doch ſchon auf manchen niedrigen Stellen, auf wilden Rieſelungs-Anlagen trotz des ſehr warmen durchlaſſenden Sandbodens derſelben in einigen 30 Jahren die Bildung einer torfigen Humusſchicht von mehreren Zoll Stärke beobachtet. In großer Ausdehnung finden wir dieſe Humusbildung in unſeren von kleinen Flüſſen und Bächen durchſtrömten Niederungen. Dieſe Flüſſe, deren Unterhaltung bisher nicht geregelt iſt und an deren Räumung oder Inſtandhaltung nicht gedacht wird, verkrauten ſelbſt bei ziemlich lebendigem Gefälle. An den Ufern ſtehende Bäume ſtürzen hinein, die Ufer in den vielen Serpentinen brechen ab, das hineingefallene oder von Seiten-Zuflüſſen angeſchwemmte Material wird durch das Kraut feſtgehalten oder an der konvexen Seite der Krümmungen abgelagert und auf ſolche Weiſe das Flußbett erhöht. Die Fluthen ſteigen über die Ufer, und die wiederkehrenden Ueberſchwemmungen erhöhen dieſelben über das dahinter liegende Terrain. Das an niedrigen Stellen des Ufers austretende Waſſer ergießt ſich breit über die Niederung und hält ſie, wenn die Urſachen dieſer Uebelſtände nicht entfernt werden, oft ſehr lange, zuweilen ſogar beſtändig unter Waſſer. Hier finden ſich nun, wenn das Waſſer in Maſſe überfließt und Pflanzen ernährende Stoffe in genügender Menge enthält, die verſchiedenen Arten des Schilfs (Typha), Rohr (Arundo), Igelkopf (Sparganium), Waſſerdoſt (Eupatorium), Weiderröschen (Epilobium), Bitterklee (Menyanthes), Mielitz (Glyceria spectabilis und Phalaris), Schwadengras (Glyceria fluitans), die großen Fe-

gräſer (Carices) u. dergl. m. ein. Von Bäumen kommen Erlen und Weiden am gewöhnlichſten vor.

Das in Menge und ſchnell überfließende Waſſer nimmt die ſich bildenden aber bis zur Unſchädlichkeit verdünnten Moderſäuren mit fort, und ſo entwickeln ſich Mooſe u. ſ. w. zuerſt gar nicht. Ein ſolches Gedelſch iſt der Lieblings-Aufenthalt der Füchſe und Fiſchottern.

Hat der aus den Reſten dieſer Pflanzen gebildete Humusboden eine ſolche Höhe erreicht, daß die Ueberſchwemmungen wieder ſeltener werden und kürzere Zeit andauern, ſo vergehen viele der angeführten Gewächſe, denen mit dem überfließenden Waſſer ihr Lebens-Element entzogen iſt, und machen anderen Platz. Iſt nun das Flußwaſſer reich an gelöſten Mineralien, ſo überziehen die beſſeren Wieſengräſer, wie Wieſenſchwingel (Festuca), Wieſenrispengras (Poa) u. ſ. w. dicht den Boden und geben reichen Ertrag. Werden dieſelben dann auch gemäht und als Heu fortgeführt, ſo wird dadurch die Fortbildung, das Aufwachſen des Bodens wohl verlangſamt, doch nicht ganz aufgehoben. Die ſtehen bleibenden Grasſtoppeln geben dazu, wenn auch nur ſpärlich, das nöthige Material her. Mit dieſem allmäligen Aufwachſen werden die Ueberſchwemmungen immer ſeltener und damit die Zuführung von Pflanzen ernährenden Stoffen immer geringer, auch ändert ſich mit der zunehmenden Höhe des Terrains über dem gewöhnlichen Waſſerſtande der Feuchtigkeitsgrad deſſelben. In Folge deſſen fangen die beſſeren Wieſengräſer an zu kümmern und räumen mit der Zeit den ärmeren Riedgräſern und anderen geringeren Wieſenpflanzen (Scabiosa, Prunella, Lychnis, Parnassia, Polygonum u. ſ. w.) das Feld. Die ſich bildenden Moderſäuren gewinnen mehr und mehr Einfluß. Nimmt ſchließlich das kleine blaue Riedgras (Carex caespitosa) zuletzt überhand, ſo iſt ſolch ein Boden oft nur noch als magere Viehweide zu benutzen. Er wird dann bei naſſem Wetter von dem weidenden Vieh gründlich zertreten und überzieht ſich mit der Zeit mit hohen Bülten. Bei der ganzen Entwickelung dieſer Art des Humusbodens hat das Moos nur eine höchſt untergeordnete Bedeutung.

Beiläufig mag hier hinzugefügt werden, daß die ſogenannte Regulirung der in vielen Krümmungen durch ſolche Niederungen ſich hindurchſchlängelnden Bäche und Flüſſe, die damit verbundene Senkung des Waſſerſtandes und die Beſchränkung der Fluthen leider nur zu oft denſelben Folg, welcher ſo eben als Folge des Aufwachſens des Bodens beſchrieben wurde, in ſehr kurzer Zeit herbeiführt. Wie oft ſind ſchon gute, auch unſichere Wieſen zu ſicheren, oder im Ertrage ganz ſchlechten unter meliorirt!

Der ſo gebildete Humusboden, welcher in manchen Gegenden auch

zur Torfbereitung benutzt wird, ist eine ziemlich homogene dunkele Masse. Selbst die darin häufig vorkommenden alten Erlenwurzeln sind weich wie Butter und lassen sich mit der größten Leichtigkeit durchstechen, so daß bei dem Stechen des Torfes der Federspaten angewendet werden kann. Zuweilen besteht er in seinen unteren Schichten überwiegend aus den wohl erhaltenen Resten des Schilfes oder enthält eine große Menge von Süßwasser-Muschelfragmenten. Als eine ganz besondere Eigenthümlichkeit dieser Humusboden-Arten muß noch erwähnt werden, daß sich manche mineralische Verbindungen auf eine merkwürdige, so viel ich weiß, noch nicht erklärte Weise darin gewissermaßen zusammenziehen. So findet man darin z. B. nicht selten in Nestern, manchmal sogar in beinahe zusammenhängenden Schichten das natürliche Berlinerblau (phosphorsaures Eisenoxydul-oxyd), Raseneisenstein u. s. w., während andere Körper mit der Zeit hindurchzusinken scheinen, z. B. Sand und Kalk, von denen der letzte namentlich oft in bedeutender Mächtigkeit und nur durch geringe Prozente organischer Substanz verunreinigt den Untergrund bildet.

Dieser Humusboden ist das eigentliche sogenannte Grünlandsmoor. In der Regel ist bei seiner Bildung auch Grundwasser vorhanden und thätig, doch in verhältnißmäßig so untergeordneter Weise, daß es in den ersten Entwickelungsstadien nicht in Betracht kommt. Weiter unten wird auf den Fall wieder zurückzukommen sein, daß der Einfluß desselben in den folgenden Zeiten an Bedeutung gewinnt und schließlich vollständig dominirt.

Aehnliche Erscheinungen treten zuerst auch auf, wenn das Wasser schwächer und in Folge geringeren Gefälles langsamer überfließt und wenn es ärmer ist an Pflanzen ernährenden Stoffen. Sie folgen sich aber schneller. Die Gramineen werden durch Riedgräser ersetzt und das Moos hilft, da die sich bildenden Modersäuren nicht genügend entfernt werden, um so mächtiger mit, je stärker die Humusschichten aufwachsen.

Bestehen aber Boden und Umgebung aus magerem eisenschüssigem Sande, ist die letztere mit Kiefern oder Haidekraut bewachsen, hat sich dadurch der Haidehumus gebildet, bringt das braune zufließende Wasser von daher schon Humussäuren mit und hält das Ueberlaufen zu lange an, so gedeiht Nichts weiter, als einzeln stehendes Riedgras, zwischen dem aus dem humussauren Wasser der Haide ein pechiger, schwa[r]z Humusboden sich niederschlägt, auf welchem zuerst zwischen den einze[l]n Binsen und Riedgras weiße Flechten, Sonnenthau (Drosera), Woll[g]ras (Eriophorum), Läusekraut (Pedicularis), Binsen (Scirpus) und an[d]re Pflanzen ohne Werth sich ansiedeln. Derartige Niederungen sind i[n] der Haide schon von weitem daran zu erkennen, daß sie etwas grün

ſehen, weil kein Haidekraut an ſolchen Stellen wächſt. Bedeckt ſolches Waſſer den Boden höher und längere Zeit hindurch, ſo wächſt auch das Waſſermoos (Sphagnum) beſonders üppig.

Humusbildungen in ſtehendem Waſſer.

Etwas anders entwickelt ſich die Sache, wenn das Waſſer als See, Teich oder Pfuhl den Boden beſtändig bedeckt. Hier beginnt vom Lande her und auf den weniger tiefen Stellen die erſte Vegetation ſich zu entwickeln. Iſt der umgebende Boden fruchtbar, beſteht der Grund des Teiches aus Thon oder Lehm, ſteht das Waſſer darüber nicht hoch, ſo iſt es zuerſt Rohr und die großen Binſen, Igelkopf und Waſſerliſch (Butomus), die Waſſermünze (Mentha), Merk u. ſ. w.; dann die eigentlichen Waſſerpflanzen, Laichkraut (Potamogeton), manche Ranunkeln (Ranunculus aquatilis), Waſſernuß (Trapa), Algen u. ſ. w., welche mit den dazwiſchen lebenden thieriſchen Organismen das erſte Material der Humusbildung geben. Iſt der Untergrund reich an Kalk und Mergel, ſo wuchert auch Armleuchter (Chara) zuweilen ſo maſſenhaft dazwiſchen, daß er an manchen Orten, ſobald er bei Stämmen durch die Wellen losgeriſſen und an's Ufer getrieben iſt, geſammelt und als Düngungsmittel auf den Acker gefahren wird. Ein großer Theil der abgeſtorbenen pflanzlichen und thieriſchen Stoffe fällt, wo er von den Wellen nicht weggewaſchen wird, als Schlamm nieder. Wo das Waſſer nicht zu tief iſt, entwickelt ſich aus demſelben eine neue Vegetation. Jeder Jahrgang fügt neues Material hinzu, und zwar, da zur Erhaltung dieſes Lebens dem Waſſer immer wieder ein Theil der Nahrungsſtoffe entnommen und in dem Schlamme feſtgelegt wird, ein reicheres. Man kann oft die Ueppigkeit des Graswuchſes nicht genug bewundern, welche nach Ablaſſung des Waſſers aus manchem Seegrunde zuerſt emporſprießt. In derſelben Weiſe geht es fort, bis das Waſſer nur noch eine geringe Tiefe hat. Dann finden ſich dieſelben Pflanzen ein, welche als erſte Anſiedler der überſchwemmten Niederungen angeführt worden ſind. Auch hier ſind bis dahin die ſich bildenden Moderſäuren weniger einflußreich, theils weil die durch Wind und verſchiedene Erwärmung hervorgerufenen Strömungen ſie mit der Maſſe des Seewaſſers vermiſchen und dadurch verdünnen, theils weil ſie vom Kalk gebunden werden. Ob deren Entſtehen durch dadurch ganz verhindert wird, erſcheint darum zweifelhaft, weil der der Tiefe herausgeholte und getrocknete Schlamm beim Verbrennen entſchiedenſten Torfgeruch entwickelt. Er giebt aber in der Regel Aſche, ſehr häufig voll von Infuſorien-Panzern, reich an Kalk und Thonerde und mit dem Cement ähnlichen Eigenſchaften.

Auch der wechſelnde Waſſerſtand in trocknen und naſſen Jahren übt durch ſein Steigen und Fallen und durch Zuführung neuer Pflanzen-Nährſtoffe einen Einfluß aus, indem er die Vegetation befördert oder zurückhält.

Hat endlich der ſich anhäufende Schlamm die Oberfläche des Waſſers erreicht, ſo machen die Waſſerpflanzen allmälig anderen Platz und die Humusboden-Bildung geht über dem Waſſer in ähnlicher Weiſe vor ſich, wie es oben bereits für die ähnlichen Verhältniſſe in den Niederungen beſchrieben iſt. Es pflegen indeſſen die unteren Schichten, welche weſentlich aus Schlamm beſtehen und in der Waſſer-Spannung des Sees ꝛc. liegen, noch lange Zeit hindurch ganz weich zu bleiben.

Haben die Seen dagegen mageren Sandgrund, ſo beginnt die Vegetation im Waſſer zwar in ähnlicher Weiſe wie die vorige, es fehlen indeſſen manche der oben angeführten Gewächſe, auch wachſen die vorhandenen nicht ſo üppig. Eine natürliche Folge davon iſt, daß der aus ihren Reſten ſich bildende Schlamm nicht ſo reich wird und eine andere magerere Flora hervorruft. Die Moderſäuren entwickeln ſich in größerer Menge, vergiften ſogar, wenn der Teich, Pfuhl ꝛc. nicht groß und nur flach iſt, auch wohl das ganze Waſſer und färben es dunkelbraun. In dieſem Falle entwickeln ſich Algen darin in großer Menge. Dieſen folgt das Torfmoos, welches zuweilen die noch ſchwimmenden Moder dicht überzieht und lange Zeit hindurch keine beſſeren, gehaltreichen Pflanzen neben ſich aufkommen läßt. Das geringe Gewicht des Mooſes übt keinen mechaniſchen Druck auf den darunter befindlichen Moder aus, und man wird, wenn man darüber fortgeht, kaum von der ſchwankenden Decke getragen. Wehe dem, der damit durchbricht! Wie mancher Mann iſt ſchon ſpurlos verſchwunden, der ſich des Nachts in ſolchem Moor verirrte.

Erſt nach einiger Zeit ſiedeln ſich einzeln wachſende Riedgräſer (Carex acuta), das Wollgras (Eriophorum) und andere Pflanzen, wie Moosbeeren (Vaccinium oxycoccos) u. ſ. w. darauf an. An einzelnen Stellen fängt das Waſſermoos an üppiger zu wachſen und bildet Polſter, welche an Umfang bald zunehmen und auch höher und feſter werden, als ihre Umgebung. Zuweilen fliegen Samen von Kiefern an. Die langſam daraus aufwachſenden Bäume bilden aber keine Pfahlwurzeln, ſondern ſuchen und finden nur in der Oberfläche ihre dürftige Nahr ſo daß ſie in 50 Jahren kaum wenige Zoll im Durchmeſſer erre doch iſt ihr Holz außerordentlich harzreich. Die Wurzeln und abf den Nadeln tragen indeſſen zur Befeſtigung und Erhöhung des B in ihrer Nähe bei. Auch Birken finden ſich wohl ein. Unter Bäumen, ſo wie auf den erwähnten Moospolſtern erwachſen dann

beeren (Empetrum) und Haidekraut (Calluna und Erica tetralix), ſpäter Schweinepoſt (Ledum) und Bullbeeren (Vaccinium uliginosum), Weidenſtrauch, Wachholder und ſchließlich kümmernde Erlen. Dann weicht endlich bei fernerer Erhöhung das Sphagnum anderen Mooſen (dem Polytrichum etc.), bis endlich mageres Gras und andere Wieſenpflanzen erſcheinen. Fliegen dann noch Kiefernſamen an, ſo werden daraus größere Bäume und zuweilen ſogar regelmäßige Beſtände.

Eine dem ganz analoge Entwickelung beginnt nicht ſelten von oben her. Auch hier geben die im Waſſer wachſenden Algen und Konferven den erſten Anſtoß dazu. Auf ihren von Luftblaſen getragenen Reſten findet ſich das Torfmoor an und wächſt ſchwimmend weiter. Auf dieſe Weiſe bilden ſich daraus ſogar zuweilen ſchwimmende Inſeln. Alle Jahre wächſt die Pflanzendecke in die Höhe, um jährlich eben ſo viel tiefer in das Waſſer einzutauchen. Mit der Stärke der erwachſenen Schicht und mit deren Konſiſtenz verändert ſich die Vegetation, und manchmal wachſen ſchon Sträucher und junge Bäume darauf, ehe die Inſel entweder dadurch, daß die unteren Schichten den Grund berühren, oder daß ein Sturm ſie auf den Strand treibt, ihre Beweglichkeit verloren hat. Häufig hält ſich der Rand um die Inſel noch lange Jahre hindurch als blankes Waſſer, bis daſſelbe auch hier endlich durch die in ganz ähnlicher Weiſe vor ſich gehende Humusbildung verdrängt wird. Dieſe Art der Entwickelung läßt ſich ſogar dann noch nachweiſen, wenn alles Waſſer ſchon lange verſchwunden iſt, indem der jüngere Rand die Höhe des älteren Moores noch nicht erreicht hat und deshalb einige Zoll niedriger iſt, oder dadurch, daß er eine geringere Dichtigkeit beſitzt. Die unteren Schichten ſolcher von oben nach unten gebildeten Torfmoore beſtehen in der Regel aus ganz leichtem Moostorf, der zuweilen in dünnen, Papier ähnlichen Schichten blättert.

Zuweilen erreicht die Humusdecke den Grund tieferer Teiche oder Pfuhle gar nicht einmal, ſelbſt wenn der obere Boden bereits eine ſolche Konſiſtenz erreicht hat, daß er zu jeder Zeit Pferd und Wagen trägt und mehrere Fuß tief auf Torf ausgeſtochen wird. Und doch bricht dieſe Decke bei außergewöhnlicher Belaſtung zuſammen. Wie mancher friſch geſchüttete Eiſenbahn- und Chauſſee-Damm iſt auf dieſe Weiſe über
icht verſchwunden. An ſeiner Stelle ſtand tiefes blankes Waſſer. Nur
t großer Mühe und Koſten hat die Ausfüllung ſolcher Waſſerlöcher
ın durchgeführt werden können.

In den voll Waſſer ſtehenden Gruben, aus denen der Torf auf den
ub herausgenommen iſt, iſt dieſe Bildung eine ſehr gewöhnliche. Sie

wachſen von oben her ſo zu, daß man kaum etwas davon ſehen kann. Hüte ſich ein Jeder, die trügeriſche Decke zu betreten.

Zwiſchen dieſen eben beſchriebenen äußerſten Grenzen der Humusboden-Bildung im ſtehenden Waſſer liegen, je nach der Einwirkung des Waſſers, des Bodens, der Zuflüſſe, Witterung, Umgebung u. ſ. w. mannichfach wechſelnde Uebergangsformen. Alle aber ſtimmen darin überein, daß ihre Oberfläche horizontal iſt, und hierin dem Spiegel des ſtehenden Waſſers, aus dem ſie erwachſen ſind, entſpricht. Darum iſt es indeſſen doch nicht nothwendig, daß ſie dieſe horizontale Oberfläche auch nach der Entwäſſerung behalten, es kommt vielmehr der Fall gar nicht ſo ſelten vor, daß einzelne Theile, welche ſich ſpäter gebildet haben und darum weicher geblieben ſind, als die älteren, ſtärker zuſammenſinken und darum niedriger werden.

(Schluß folgt.)

V.

Zur Schafpockenfrage, ein zeitgemäßes Wort im Intereſſe der Schafzucht ꝛc.; hervorgerufen durch den Artikel: „Die Schafpocken“, vom Profeſſor Dr. Fürſtenberg in Eldena.

(Januar-Heft der Annalen pro 1868.)

Vom Departements-Thierarzt Erdt in Cöslin.

Die Schafpockenfrage ſcheint jetzt wieder einmal Landwirthe, wie Thierärzte und ſelbſt die Behörden in ernſter Weiſe zu beſchäftigen, ihre Beſprechung in der Tagesliteratur nimmt einen immer ernſteren Charakter an, und es tauchen hier kontroverſe Anſichten und Ideen auf, über welche meines Wiſſens Praxis und Erfahrung längſt entſchieden haben. Man iſt bei der Beurtheilung der Schafpocken vielfach von falſchen Geſichtspunkten ausgegangen, weil man nicht genugſam die Natur der Krankheit ſtudirt hat; man hat in ihr ſelbſt das zu finden vermeint, was Umſtände und Verhältniſſe, ja Menſchen direkt verſchulden, und ſo ist man auf falſchen Vorausſetzungen gebaut, andernfalls die Wiſſenſchaft über jene Fragen längſt zur Tagesordnung übergegangen ſein müßte.

Da nun aber dieſe Fragen, angeregt durch die dem Landes-Oekonomie-Kollegii von dem General-Landſchafts-Rath Richter und Oekonomie-Rath Wagener geſtellten Propoſitionen und fortgeſetzt

Prof. Dr. Fürſtenberg in dem überſchriftlich citirten Artikel, wiederum in der Schwebe ſind und die Staatsregierung aus den Beantwortungen jener Fragen möglicher Weiſe Veranlaſſung nehmen könnte, die gegen die Schafpocken beſtehenden geſetzlichen Beſtimmungen zu ändern, ſo ſcheint es mir von der allerhöchſten Wichtigkeit, daß jene Fragen nach dem heutigen Standpunkte der Wiſſenſchaft und der Erfahrung von allen Seiten beleuchtet und erſchöpfend beantwortet werden. Doch müſſen wir die Sache rein objektiv auffaſſen, unſere ſubjektiven Neigungen und Empfindlichkeiten ihr unterordnen und die Fragen ſelbſt, wie folgt, präciſiren:

1) Iſt die Schafpockenſeuche eine Kontagion, iſt ihre Ausrottung bei uns möglich und ihre Abwehr an unſeren Grenzen ausführbar?
2) Sind die Schafpockenimpfungen von Nutzen und techniſch-wiſſenſchaftlich, wie volkswirthſchaftlich zu empfehlen?
3) Haben jene Pockenimpfungen, wie ſie bisher ausgeführt worden ſind, dem Lande im Allgemeinen genützt oder geſchadet?
4) Iſt es zweckmäßig, die Schafpockenimpfungen, im Beſondern aber die Schutzimpfungen, geſetzlich zu verbieten?
5) Erſcheint ein ſolches Verbot moraliſch und juridiſch gerechtfertigt?
6) Was hätte die Staatsregierung zu Verhütung der Verluſte durch die Schafpocken zu thun?

Die ſpezielle und ausführliche Beantwortung dieſer Fragen würde die Grenzen des in dieſen Blättern gewährten Raumes weit überſchreiten, wir können ſie daher nur von allgemeinen Geſichtspunkten aus in Betracht ziehen. Dieſe ſind uns durch die Praxis vorzugsweiſe gegeben worden. Was uns dieſe gelehrt, wollen wir zuvörderſt in Erwiderung auf den Fürſtenberg'ſchen Artikel, aus dem reichen Schatze unſerer Erfahrungen geſchöpft, hier wiedergeben, um dann ſchließlich, geſtützt darauf, in aller Kürze die Fragen zu beantworten. Stimmen wir mit den von F. in jenem Artikel niedergelegten Anſichten und Auffaſſungen, ſelbſt in manchen Hauptpunkten, nicht überein, ſo wird er, im Intereſſe der Sache, gewiß der Erſte ſein, der unſere freimüthigen Entgegnungen
n objektiven Standpunkte aus aufnimmt, da er jedenfalls weit entt davon iſt, anzunehmen, daß von ihm in dieſer Sache das letzte entſcheidende Wort geſprochen worden ſei. Uns Allen kann ja doch darum zu thun ſein, unſere Wiſſenſchaft ſo gemeinnützig als möglich nachen.

Seit 42 Jahren, alſo noch vor der Zeit, in welcher ich die Thier-

Heilkunde zu meinem Berufsstudium wählte, hatte ich Gelegenheit, die Schafpocken in der Uckermark kennen zu lernen und mich für sie zu interessiren; seit 37 Jahren beschäftige ich mich praktisch mit ihnen und studire ihre Natur in der Natur. Die in dieser langen praktischen Laufbahn selbst geimpften Schafe zähle ich nach Hunderttausenden; die aber von Andern geimpften und mit natürlichen Pocken behaftet gewesenen, die ich in meiner amtlichen Stellung seit 1830 in den Provinzen Posen und Pommern gesehen resp. untersucht habe, übertreffen jene bei weitem. Man wird zugestehen müssen, daß hierin hinreichende Gelegenheit gegeben ist, die Natur der Schafpocken kennen zu lernen, und will man mir ein gewisses Maß wissenschaftlicher Beobachtungsgabe zugestehen, dann wird man finden, daß es auch mir gelungen sein kann, in dieser Materie ausreichende Erfahrungen zu sammeln.

Auch in Hinterpommern ist die Schafpockenseuche seit vielen Jahren stationär, sie tritt in jedem Jahre, in der Regel im Sommer (Spätsommer), wenn die Lammimpfungen ihren Anfang nehmen, auf, verbreitet sich im Herbste weiter, verliert sich allmälig im Winter und erlischt in dieser Jahreszeit schließlich ganz. Leider können wir nicht in Abrede stellen, daß dies vorzugsweise jene Schutzimpfungen verschulden.

Die Schafpocken entwickeln ein flüchtiges Kontagium, das an allen Säften, Auswurfs- und Ausdünstungsstoffen des erkrankten Thieres haftet und mit den letztern verflüchtigt wird, daher die Seuche sich so schnell verbreitet und wie F. angiebt, verschleppt wird. Nach den neuesten Entdeckungen von Hallier und Zürn in Jena enthält die Schafpockenlymphe eine Unzahl mikroskopischer Pflanzenorganismen, die sich lebhaft bewegen. Es ist bis jetzt noch unbekannt, welche Bedeutung sie haben; es ist möglich, daß sie zur Kontagiosität der Pocken in irgend welcher Beziehung stehen, das eigentliche Agens des Pockenstoffs bilden.

Das Pockenkontagium wird durch Einfluß der atmosphärischen Luft zersetzt und damit wird seine Wirksamkeit zerstört; unter hermetischem Verschluß konservirt es sich Jahre lang, beim Zutritt der Luft bleibt es nur kurze Zeit wirksam. Vermöge seiner Flüchtigkeit schwängert es die Luft der nächsten Umgebung derjenigen Körper, welche das Kontagium aufgenommen haben, mit ihm gesättigt sind oder in denen es sich entwickelt, also in den Organismen der pockenkranken Schafe und es bl
so lange wirksam, bis es zersetzt ist. Große Massen solcher Kö
können die Luft großer offener Räume vergiften, und durch die Be
gungen der Luft kann das Kontagium auf weite Distanzen verschl
werden. Die Luft verschlossener Räume dagegen schwängert sich un
schneller und intensiver mit dem Pockenstoff. Es ist daher nicht in-

nothwendig, daß Schafe, welche die Pockenkrankheit noch nicht überstanden haben, mit solchen Körpern in Berührung kommen und sie beriechen müssen, wenn sie angesteckt werden sollen; sie können das Kontagium mit der Luft aufnehmen, die sich mit demselben gesättigt hat, daher es schon genügt, wenn sie in den Dunstkreis der mit Pockengift imprägnirten Gegenstände gelangen. Die Schafpocken sind daher, besonders bei bewegter Luft, auf weitere Entfernungen ansteckend.

Es ist aber auch nicht nothwendig zur Infektion solcher Schafe, daß die mit Pockenstoff geschwängerte Luft von ihnen in die Lungen aufgenommen wird; die Infektion erfolgt eben sowohl durch Auffaugung derselben von der bedeckenden Haut. Diese, die Bindehaut der Augen, die Schleimhäute der Nase, des Maules und der Geschlechtstheile können das Kontagium aufnehmen und genügt dies für die Fortpflanzung der Krankheit. Damit ist keineswegs gesagt, daß nicht unter solchen Umständen die Infektion durch die Lungen die häufigste sei. Noch häufiger aber ist die Infektion durch alle die genannten Theile gleichzeitig, also des ganzen Thieres und selbst der Verdauungsschleimhäute, wenn die Schafe in mit Pockenstoff intensiv geschwängerter Luft leben und gleichzeitig mit solcher Luft imprägnirtes Futter fressen, wie dies im Winter bei Pockenseuchen im Stalle am häufigsten vorkommt.

Einer besondern Disposition der Schafe zu den Pocken bedarf es niemals, alle Schafe ohne Ausnahme disponiren dazu, natürlich wenn sie die Pockenkrankheit noch nicht überstanden haben. Geimpft, d. h. ins Blut den Pockenstoff direkt übertragen, bewirkt er bei jedem Schafe den Pockenausbruch. Selbstverständlich ist jene Disposition nicht bei allen Individuen gleich, sie variirt dem Grade nach in außerordentlicher Verschiedenheit. Bei natürlichen Infektionen erreicht sie nicht bei allen Thieren gleichzeitig den Blutstrom, alle Schafe nehmen mit der Luft nicht ein gleiches Pockenstoffquantum, nicht Pockenstoff von gleicher Intensität und Qualität in sich auf und darin liegen die Ursachen der längeren Dauer des Durchseuchens einer Heerde, der Verschiedenheit der Beschaffenheit, Menge und Ausdehnung der Pocken bei den einzelnen Schafen. Aber auch der Unterschied in der Disposition bewirkt die Verschiedenheit des Durchseuchens einer Heerde, und überdem nehmen nicht alle Schafe n Ansteckungsstoff gleichzeitig in sich auf. Wäre die Disposition nicht i allen Schafen vorhanden, und wäre ein wiederholtes Zuführen des ckenstoffs erforderlich, um die Krankheit hervorzurufen, dann würde h bei künstlichen Infektionen, also bei Impfungen, nie ein gleichzeiti- Erkranken und Durchseuchen zu ermöglichen sein.

Nur von dem Momente an, wo das Kontagium ins Blut tritt, ist

die eigentliche Infektion anzunehmen, sie ist örtlich, so lange das Kontagium nicht in den allgemeinen Blutstrom übergetreten ist, und erst wenn dies stattgefunden, kann die allgemeine Reaktion erfolgen. Wann diese eintritt, das ist ganz unabhängig von der Individualität des Schafes und der Art der Infektion, hier ist allein die Temperatur, in welcher das Thier während der Infektionsperiode lebt, maßgebend. Die Temperatur modifizirt die Dauer dieser Periode, die Zeit des Ausbruchs der Pocken und die Dauer des Verlaufs aller Stadien derselben. Daher so mannichfache Verschiedenheiten bei der Pockenseuche einer Heerde in dieser Beziehung. Den normalen und regelmäßigen Verlauf nimmt die Pockenseuche in der Heerde bei einer Temperatur von über + 10° R.; ist sie niedriger, dann wird der Verlauf anormal und unregelmäßig.

Normal nennen wir den Verlauf, wenn mit dem 5. und 6. Tage nach der Infektion das Reaktionsfieber stattfindet, mit dem 7. Tage die Eruption eintritt, mit dem 10. und 11. Tage die Pocke reif, d. h. das Kontagium regenerirt ist, mit dem 13. und 14. Tage die Pocke eintrocknet; mit dem 16. und 17. Tage die Pocken, d. h. das Hautstück, welches von ihr eingenommen ist, brandig ist, mit dem 20. und 21. Tage aus diesem Hautstück sich ein Brandschorf gebildet hat und mit dem 30. Tage dieser Brandschorf ausgefallen und die Hautstelle vernarbt ist. Diesen Verlauf modifizirt die Temperatur außerordentlich, indem sie die angegebenen Stadien um Tage, Wochen, selbst Monden verspäten kann. Dies findet ganz besonders bei geimpften Pocken statt, bei denen die Infektion nur an einem Punkte der äußern kältern Haut bewirkt wird, an welchem zugleich die Eruption stattfinden soll. So habe ich bei einer Nothimpfung im Winter, bei — 12 bis 15° R. und in sehr kalten Ställen, das Eruptionsstadium der meisten Impfpocken erst in der 10. Woche gehabt. Bei natürlichen Ansteckungen, die zugleich durch die Schleimhäute stattgefunden haben, welche mit der äußeren Kälte nicht in dem Maße korrespondiren, wie die äußere Haut, kann eine so bedeutende Verspätung nie eintreten, daher denn bei solcher Kälte der ganze Pockenbildungsprozeß sich auch auf den Schleimhäuten vollzieht, aus welchen Gründen vorzugsweise die Pockenseuche bei so hohen Kältegraden immer so verheerend auftritt. Eine Verfrühung jener Stadien findet niemals und unter keinen höheren Temperaturgraden statt.

Regelmäßig aber nennen wir den Verlauf, wenn bei allen gleichzeitig und gleichartig infizirten Schafen einer Heerde jene Pockenstadien auch gleichzeitig eintreten. Dies wird wieder durch die Temperatur außerordentlich modifizirt. Bei + 10 bis 15° R. der Atmosphäre ist i

Verlauf der Pocken in einer Heerde immer regelmäßig, die Schafe mögen im Freien oder im Stalle leben. Unter + 10° R. beginnt schon die Unregelmäßigkeit deſſelben und wächſt mit dem Fallen des Thermometers, d. h. der Temperatur in der Atmoſphäre, in welcher die infizirten Schafe athmen und leben. Naſſe und bewegte Lüfte modifiziren dieſen Verlauf ebenfalls, ſobald die Thiere dagegen nicht geſchützt ſind. — Leben die Schafe bei niederer Temperatur im Freien, dann werden einzelne derſelben mehr und öfter als andere, noch andere gar nicht ſich aufregen, erhitzen ꝛc., bei jenen brechen die Pocken früher, bei dieſen ſpäter aus. — Leben die Thiere dagegen im Stalle, ſo befinden ſie ſich in weit ungleichmäßigerer Temperatur, denn während die an den Stall-Fundamenten, Thüren und Wänden lebenden und liegenden Schafe oft kalt werden und ſelbſt frieren, was während des Pockenfiebers bedenklich iſt und die Eruption verzögert, ſchwitzen oft diejenigen, welche die Mitte des Stalles einnehmen, und ſind ſie ſämmtlich gleichzeitig infizirt, ſo werden dennoch bei jenen die gedachten Pockenſtadien ſpäter, oft viel ſpäter, als bei dieſen, bei denen ſie oft zur ganz regelmäßigen Zeit erſcheinen, eintreten. Hiermit haben wir die Urſachen des normalen oder anormalen, des regelmäßigen oder unregelmäßigen Verlaufs der Schafpocken.

Den mildeſten Verlauf nehmen die Schafpocken immer, wenn die Thiere in einer gleichmäßigen Temperatur von zwiſchen +10—15° R. nach ſtattgefundener Infektion leben. Regen, Wind, kalte und ſehr hohe Temperatur, alſo auch Erkältungen und Erhitzungen, ſchaden dem günſtigen Verlauf derſelben ſehr; ſie ſchaden am meiſten während des Fieber- und Eruptionsſtadiums. Sie drängen die Pocken oder vielmehr den Prozeß der Pockenbildung von der Peripherie des Körpers zurück zum Centrum hin und bewirken den Ausbruch des Blatternexanthems, ſtatt in der Deckhaut, in den innern Organen, namentlich der Schleimhaut und bewirken damit einen ungünſtigen Ausgang. — Kalte Temperatur läßt die Pocken nicht an ſolchen Körperſtellen zum Ausbruch kommen, die während der Eruption an der Infektionsſtelle eine Temperatur unter + 10° R. haben. Die Reaktion erfolgt an der Infektionsſtelle, aber der Prozeß der Pockenbildung an einer wärmeren Stelle. Darum finden wir bei kalter Luft und in kalten Ställen bei geimpften Pocken an der Ohrenſpitze ſehr häufig nur Röthe und etwas Schwellung, aber keine Pocke, dieſe müſſen wir an einer wärmeren Stelle ſuchen, entweder am Grunde des Ohres, oder unter der Wolle am Halſe, an der Bruſt oder Schulter (ich habe ſie ſchon am Bauche gefunden). Hier ſind dann gewöhnlich eine oder einige hübſche, abgegrenzte Pocken, zu denen von der Impfſtelle am

Ohre aus ein mehr oder weniger geſchwollener ſchmerzhafter Strang hinläuft, vorhanden.

Das Pockenkontagium hat die Eigenſchaft, die Körperſtelle, auf die es unmittelbar einwirkt, zu reizen, daher denn auch, wenn es in den Blutſtrom übergegangen iſt, der Pockenbildungsprozeß an dem Orte, wo daſſelbe unmittelbar einwirkte, ſich vollzieht; außerdem hat es die Eigenſchaft, nach der Peripherie des Organismus zu drängen, daher es den Pockenbildungsprozeß, ſelbſt bei rein innern Infektionen, bald mehr, bald weniger, immer in dem Corium, das dazu beſonders disponirt und geeignet, ja organiſirt zu ſein ſcheint, vollzieht. Auf dieſe Eigenſchaften iſt die Theorie der Pockenimpfung geſtützt, weil man durch ſie eine äußere Infektion bewirkt, damit die Pockenbildung in der äußern Haut hervorruft und zwar an der Körperſtelle, wo ſie am wenigſten ſchädlich ſein kann, und man den ganzen Pockenbildungsprozeß nach überſtandenem Fieber an dieſer Stelle findet. Der Erfolg der Praxis der Impfung aber iſt, daß man einen normalen und regelmäßigen, ſchnellen und gleichzeitigen Verlauf der Pocken in der Heerde und einen milderen gutartigen Ausgang bei allen Individuen bewirkt, die Verluſte durch die Pocken auf ihr Minimum reduzirt und gleichzeitig die Schafe gegen jede natürliche oder künſtliche Infektion der Pocken in Zukunft für die Dauer ihres Lebens ſchützt.

Bei natürlichen Uebertragungen des Pockenſtoffs auf eine Schafheerde ſind die Infektionen der Thiere bald mehr, bald weniger allgemeiner, bald mehr, bald weniger intenſiver Art, es findet eine bald größere, bald geringere quantitative Aufnahme des Pockenkontagiums ſtatt, bald wird nur die äußere bedeckende Haut, bald die Schleimhaut, bald werden beide zugleich, bald werden ſie ganz, bald nur einzelne Theile, kleinere Flächen, von ihnen inſizirt. Es findet hierin eine ſehr große und mannichfache Verſchiedenheit ſtatt, die oft von ſehr zufälligen Umſtänden bei der Infektion abhängen, die aber auf den Ausgang der Krankheit bei den einzelnen Individuen vom weſentlichſten Einfluß ſind. Findet keine Impfung ſtatt und die Pocken verlaufen natürlich in der Heerde, ſo unterliegen alle Infektionen der einzelnen Individuen derſelben fortgeſetzt jenen Verſchiedenheiten und die Thiere den Einwirkungen dieſer, bis die Heerde durchgeſeucht iſt. Aber ein weſentlicher Unterſchied findet dabei ſtatt, wenn d Schafe im Freien oder im Stalle leben. Im Freien ſind die Schafe nic ſo dicht bei einander, ſie treten nicht ſo ſtark mit einander in Berührun das Pockenkontagium verbreitet ſich mehr, dehnt ſich weiter aus, wi durch Berührung mit mehr Luft mehr zerſetzt, von der Bewegung der le teren theils weggeführt. Es kann alſo eine ſo häufige, allgemeine ur

intenſive Anſteckung nicht ſtattfinden, und obgleich die Infektion auch hier ebenſo wohl die Schleimhäute, wie die bedeckende Haut direkt trifft und ſich deshalb auch auf jenen wie auf dieſer Pocken bilden, ſo ſind dieſe immer nicht ſo zahlreich, groß und in einanderlaufend, als unter entgegengeſetzten Verhältniſſen, daher der Ausgang der Seuche ein günſtigerer iſt. Dagegen ſeucht aber die Heerde langſamer durch als im Stalle. Stehen die Schafe im Stalle, dann finden die entgegengeſetzten Verhältniſſe: Urſachen und Wirkungen ſtatt. In den Schleimhäuten, auch in der Lederhaut erzeugen ſich durch die Aufnahme größerer Quantitäten des im Stalle angehäuften konzentrirten Pockenſtoffs mehr, größere und in einanderlaufende Pocken, ſie verſchließen, theils durch Geſchwulſt, theils durch ihre verklebenden Effluvien, die Naſengänge, die Stimmritze und Bronchien, verhindern das Athmen, ſie ſitzen im Maule und Schlunde und verhindern das Freſſen und Schlucken, ſie erzeugen alſo den Tod durch Erſtickung und Hunger; oder ſie verhindern durch ihre Menge und Ausbreitung die dem Lebensprozeß nothwendige Thätigkeit der Schleimhäute und der Lederhaut, und die Thiere gehen am Typhus zu Grunde. Es ſind dies die ſogenannten bösartigen oder Aas-Pocken, die von Hauſe aus weſentlich nichts Anderes ſind, als Pocken überhaupt, ihren böſen Charakter aber erſt annehmen durch den Hinzutritt ſchädlicher Momente und Verhältniſſe und deren Einfluß. Der Ausgang der Pocken im Stalle iſt alſo bösartiger, das Durchſeuchen der Heerde geht aber ſchneller von ſtatten als im Freien.

Aehnliche die Pockenſeuche modifizirende Wirkungen hat ebenſo wohl große Hitze, wie große Kälte. Jene treibt den ganzen Pockenbildungsprozeß zur Peripherie, auf die bedeckende Haut, die Pocken werden ſehr groß, fließen in einander und heben die naturgemäßen Funktionen der Haut auf. Die Thiere verfallen deshalb in typhöſes Fieber. Dazu kommt noch als ſchädlich wirkendes Moment die Beläſtigung durch Inſekten. — Die Heerde ſeucht bei Hitze ſchneller durch, weil ſie das Pockengift ſtärker verflüchtigt und die Thiere zur Aufnahme deſſelben mehr disponirt, alſo mehr und ſchnellere Anſteckung und Verbreitung der Krankheit verurſacht. Umgekehrt iſt es bei großer Kälte, ſie treibt die Pocken-entwickelung zum Centrum, alſo auf die Schleimhäute, hin, ſie läßt die cken auf der Lederhaut nicht zur Ausbildung kommen. Sie haben hier ſelben Folgen, welche bereits angegeben ſind. Die Heerde ſeucht aber gſamer durch, weil das Pockengift mehr gebunden, weniger exhalirt d und die Thiere zur Aufnahme deſſelben weniger disponirt ſind. Die ſteckung und Verbreitung der Seuche erfolgt alſo langſamer und ſel-er, wenn ſie aber erfolgt, ſo iſt ſie intenſiver, weil der Pockenſtoff

überall konzentrirter ſich anſammelt, verdichtet und weil er weniger zerſetzt wird, als in der Hitze. Es erſcheint alſo immer ein allgemeinerer, ſtärkerer Ausbruch der Pocken, aber er wird mehr zurückgehalten und entwickelt ſich langſamer.

Die Haut iſt eigentlich immer der Hauptſitz der Pocken, der Bildungsprozeß derſelben geht vorzugsweiſe in ihr vor und es iſt nur zufällig, wenn ſie auch in anderen Organen ihren Sitz nehmen, wenn ſie namentlich in den Schleimhäuten auftreten; es findet dies nur bei der natürlichen Anſteckung in ſolchen Fällen ſtatt, wenn das Pockenkontagium unmittelbar auf dieſelben einwirkt, alſo die Schleimhäute direkt infizirt werden; iſt letzteres nicht der Fall, hat das Kontagium allein auf die bedeckende Haut eingewirkt, daher auch bei allen Pockenimpfungen, dann finden wir die Pocken nur in dieſer Haut. In letztgenannten Fällen findet die Entwickelung von Pocken in den Schleimhäuten nur dann ſtatt, wenn die infizirten Thiere während des Fieber- und Eruptionsſtadiums dem Regen oder einer Erkältung ausgeſetzt werden. Wird dagegen nur die Schleimhaut durch Einathmung oder durch die Nahrungsmittel ꝛc. infizirt, ſo erſcheinen die Pocken in der Regel nicht allein in der Schleimhaut, es findet dies nur in niederer Temperatur und nach Erkältungen ſtatt; in allen anderen Fällen entwickeln ſie ſich auch in der Lederhaut und zwar in der Regel in derjenigen Region des Körpers, wo im Innern die Schleimhaut leidet; man wird wenigſtens ſtets die meiſten Pocken in der Haut am Halſe, wenn die Halsſchleimhäute, an der Bruſt, wenn die Schleimhäute der Bruſthöhle, am Bauche, wenn die Bauchſchleimhäute mit Pocken befallen ſind, finden; man wird die ganze Haut mit Pocken beſetzt finden, wenn ſämmtliche Schleimhäute Pocken haben. Die Pocken in der Haut ſind alſo in dieſen Fällen ein natürlicher Reflex des Leidens der Schleimhäute, und man kann ſchon ziemlich beſtimmt am Sitze jener erkennen, welche Schleimhäute leiden.

Haben die Pocken ihren Sitz in den inneren Schleimhäuten, ſo ſind ſie immer gefährlich für das Leben der Thiere, ſie ſind um ſo gefährlicher, je mehr die Schleimhäute mit Pocken beſetzt ſind. Daraus erkennt man, welche Gefahr das Naßwerden oder Erkältungen der infizirten Schafe, beſonders während des Fieber- und Eruptionsſtadiums der Pocken, die Thiere im Gefolge hat. In der Lederhaut werden die Pocken dagegen nur durch ihre Menge und Ausbreitung, wenn ſie die ganze natu gemäße Funktion des Hautorgans aufheben und in Folge deſſen ein t phöſes Fieber ſich entwickelt, für das Leben des Thieres gefährlich.

Wir finden alſo nach natürlichen Infektionen immer eine mehr od

weniger allgemeine Pockeneruption, entweder in der Leder- oder in der Schleimhaut oder in beiden zugleich. Die angeführten Thatsachen müssen uns hier als Beweis dafür dienen. Noch nie habe ich nach solchen nachweislichen Infektionen einzelne, isolirte Pocken ausschließlich an der Lederhaut gefunden, sondern sie sind mindestens stets in großer Zahl und in ganzen Gruppen von der verschiedensten Größe und in den verschiedensten Formen vorhanden gewesen. Wenn wir aber in einer Heerde ein Schaf entdecken, welches an irgend einer Körperstelle in der Lederhaut eine, oder einzelne ganz isolirte Pocken hat, die in Form, Verlauf, Ausgang entschieden den künstlich erzeugten, den Impfpocken, gleichen und das Schaf ist dabei ganz munter und anscheinend gesund, es ist auch keine nachweisbare Wahrscheinlichkeit einer Ansteckung von außen, ja kaum die Möglichkeit einer solchen vorhanden, denn im Orte selbst, wo dies vorkommt, sind seit Jahren nachweislich keine Pocken gewesen und im weiten Umkreise finden sich keine Pocken ꝛc.; würden wir dann nicht eine spontane Entwickelung der Pocken bei jenem Schafe annehmen müssen? — Die ganze Erscheinnng dieser Pocken, die Eigenthümlichkeit ihres Charakters, hat etwas so Auffallendes, daß uns sofort die wesentlichsten Unterschiede zwischen ihnen und den Pocken, die auf den gewöhnlichen Wegen durch Ansteckung entstanden sind und die uns fast immer nur zu Gesichte kommen, wenn jene nicht durch einen seltenen glücklichen Zufall von uns auch einmal entdeckt werden, auffallen müssen. Jene Pocken verlaufen so regelmäßig, wie die besten Impfpocken, wenn sie nicht durch besondere Einflüsse gestört und daran gehindert werden; sie verlaufen so leicht und ohne jede andere in die Augen fallende Erscheinung, die betreffenden Schafe bleiben dabei so munter und frisch, daß wir, wenn sie nicht gerade ihren Sitz auf der Nase haben, Nichts davon sehen, selbst wenn sie ein einzelnes, isolirtes Schaf befallen, geschweige denn, wenn ein solches Schaf in einer Heerde lebt. Hat dies Schaf die Pocken überstanden, ist der von ihnen gebildete Brandschorf schon abgestoßen, dann finden sich einzelne andere Pockenschafe in der Heerde. Die Pocken zeigen schon andere Eigenthümlichkeiten und Charaktere, die Schafe zeigen sich in der einen und anderen Weise krank. Es sind dies schon durch Ansteckung vom ersten Schafe entstandene Pocken. Von jenen geht die steckung in der Heerde weiter, die Pocken verbreiten sich von ihrem Urungs-Heerde aus, wie die Radien des Kreises, und je mehr Pockenschafe reten, je mehr häuft und verbreitet sich das Kontagium, je intensiver es, je intensiver und allgemeiner ist die weitere Ansteckung, je hef-, gefährlicher und tödtlicher die Krankheit.

In solchen und ähnlichen Fällen, selbst solchen, in denen von Hause

aus eine natürliche Ansteckung stattgefunden hat, bleiben in der Regel die ersten Pockenausbrüche in der Heerde unentdeckt, es werden häufig, und dies findet am meisten statt, während die Heerde im Stalle bleibt, selbst die Pockenausbrüche bei den 2. und 3. angesteckten Schafen noch übersehen und erst entdeckt, wenn sie in 3. und 4. Generation schon bei einer größeren Anzahl von Thieren auftreten und sich bereits viel Kontagium entwickelt und in der Heerde verbreitet hat, was wiederum besonders im Stalle stattfindet, wo das Kontagium denn auch schon intensiv konzentrirt ist, Es würde also in solchen Fällen, die sehr häufig eintreten, mit der Tödtung von 1—5 Schafen, wie die Herren Richter und Wagener in den Motiven zu ihrer Proposition angeben, nicht die Tilgung der Seuche in der Heerde bewirkt werden können, es wäre hier vielmehr die Zahl der Opfer, welche solcher Maßregel fallen müßte, nicht annähernd anzugeben, weil in solcher Heerde fort und fort neue Pockenausbrüche stattfinden, so daß hiernach zuweilen wohl der größere Theil der Heerde abgeschlachtet werden müßte*). Dies könnte der Ruin mancher kostbaren Stammschäferei werden und würde damit jene Maßregel, falls sie oft vorkäme, einen unerschwinglich hohen Schadenersatz erfordern.

Deshalb auch und weil wir sowohl in den Noth- wie in den Schutzimpfungen ein zuverlässiges, wenig kostspieliges, ganz unschädliches Mittel, wie wir zum Schluß beweisen werden, besitzen, jene Heerden uns sicher zu erhalten, sind wir auch aus diesem Motive gegen jene Proposition und müssen dasselbe, wie hiermit geschieht, den von Fürstenberg aufgestellten zur Vervollständigung hinzufügen.

Das Pockenkontagium ist, so weit wir dasselbe und seine Wirkung kennen, ein Stoff, der die Körpertheile des Schafes, mit denen er in Berührung kommt, namentlich aber die Deck- und die Schleimhaut, in einer spezifischen Weise reizt, dann durch die Poren der Haut endosmotisch aufgenommen und in den Zellen der nächsten Umgebung dieser Infektions-

*) Vor vielen Jahren besichtigte ich im Monat Juli, bei großer Hitze, eine in Horden liegende Merinoschafheerde, unter der einige rauhe Schäferschafe sich befanden. Eins dieser Thiere erschien mir krank und fand ich bei näherer Ansicht, daß es mit den Pocken befallen sei. Zum Impfen der Heerde war es zu heiß. Das Pockenschaf wurde also getödtet und die Heerde jeden Tag ge durchgesehen. Am 12. Tage fand sich ein 2. Schaf mit Pocken, auch dies wu getödtet, im Juli und August kamen noch 5 Pockenschafe in Zwischenräumen v 8 bis 14 Tagen, also im Ganzen 7 Stück vor, die alle, sobald die Krankh bemerkt wurde, und dies fand in der Regel mit Eintritt der Eruption statt, tödtet wurden. Im September zeigten sich gleichzeitig 26 Schafe mit Pock und nun wurde die ganze Heerde geimpft. Der Verf.

stelle niedergelegt wird. Hier reizt es die peripherischen Enden der sensitiven Nerven, und es tritt eine örtliche Reaktion durch verstärkten Blutandrang und Schwellung ein. Dies sind die ersten Wirkungen des Impfstoffs, die man bereits am 3. und 4. Tage nach der Infektion sieht. Mit dem verstärkten Blutstrom findet eine Abführung des Kontagiums aus jenen Zellen und ein Uebertreten desselben in den allgemeinen Blutstrom selbst statt. Es ist wahrscheinlich, daß hiermit das Kontagium auf die Nervencentren oder auf einzelne Theile desselben, vielleicht auch nur auf das Gangliensystem so wirkt, daß eine allgemeine Reaktion erfolgt, faktisch aber ist es, daß sie eintritt, denn am 5. und 6. Tage erscheint das Pockenfieber*), und der Nachlaß des Appetits. Damit regenerirt sich im Blute das Pockenkontagium, und es gelangt mit jenem wieder an die gereizten Stellen der Infektion, wo es sich wiederum in den nunmehr erweiterten und vermehrten Zellen ablagert, resp. vom Blute als fremder Stoff abgeschieden wird. Der Reiz, den es hier veranlaßt, bewirkt stärkere Blutzuströmung, stärkere Ablagerung des Kontagiums, Neubildung von Zellen (sogenannte Granulation) und Ablagerung des Kontagiums auch in diesen. Es ist also an diesen Pockenstellen eine heftige spezifische Entzündung eingetreten, und wir haben damit das Stadium der Eruption am 7., 8. und 9. Tage. Der fortdauernde Reiz des Kontagiums auf die entzündeten Stellen steigert den Entzündungsprozeß in ihnen in dem Maße, daß sich die Epidermis löst und dadurch, daß sich zwischen ihr und dem granulösen Corium eine wasserhelle Lymphe ansammelt, zur Pustel abhebt, ähnlich wie dies beim Verbrühen der Haut stattfindet. Sammelt sich nicht so viel Lymphe hier an, daß eine Pustel entsteht, so ist doch immer die Epidermis gelöst, und wir finden zwischen ihr und dem Corium immer einen geringern Theil jener klaren Lymphe. Wir haben hiermit das Stadium der Pockenreife, welches unter allen Umständen frühestens den 10. Tag eintritt und den 11. unter günstigen Temperaturverhältnissen auch noch den 12. Tag anhält. Unter fortwährendem Reiz der entzündeten Pockenstelle des Coriums während des Stadiums der Reife steigert sich die Entzündung jener Stelle bis zum Sphacelus derselben, mit dem Eintritte dieses Moments am 12., gewöhnlich aber erst am 13. Tage trübt und verdickt sich die Lymphe, welche in der Pustel sitzt, und diese [illegible]t an ihrer höchsten Stelle ein, ist noch weiß verschrumpft und reißt [illegible]Folge dessen an ihrem Rande ab, wo dann die Lymphe hervorquillt [illegible]zu gelblichen Krusten antrocknet. Die Blatterstelle des Coriums hat

*) Wir sprechen hier natürlich immer nur vom ganz regelmäßigen Verlauf [illegible]Krankheit. Der Verf.

ihre bis dahin hochrothe Farbe in eine braune umgewandelt, die mit jedem Tage dunkler wird. Mit dem 13., gewöhnlich 14. Tage, und dies ist das eigentliche Stadium der Pockenabtrocknung, wird die Lymphe dick, zähe, fadenziehend, undurchsichtig, gelblich. Die Epidermis ist noch mehr zusammengeschrumpft, dunkel, schmutzig grau und das Corium ist dunkelbraun, todt und empfindungslos. Mit dem 15., gewöhnlich 16. Tage bildet die Lymphe einen eingetrockneten braunen Schorf, gemeinschaftlich mit der Epidermis, das Korium ist schwarzbraun, es trennt sich an seinem Rande von der gesunden Haut, zieht sich von Tag zu Tag mehr in sich zusammen, indem es immer trockner wird, wird schwarz und fällt nach einigen Tagen aus. Das dadurch in der Haut entstandene Loch füllt sich mit Zellgewebe und vernarbt.

Während dieses Verlaufs der Pockenseuche und zwar vom Tage nach dem Fieber, also etwa vom 8. Tage von der Infektion an, während der Zeit der Eruption und der Pockenreife bis dahin, wo die Pocken eintrocknen und ihre Lymphe undurchsichtig, fadenziehend und geblich wird, also bis zum 13., spätestens 14. Tage, exhalirt das Blut durch Haut- und Lungenausdünstung und exkretirt durch Harn-, Koth-, Speichelabscheidungen fort und fort das in ihm regenerirte Kontagium. Ob das in dieser Weise mit dem 8. Tage ausgeschiedene Pockengift bereits die Entwickelung der Reife erlangt hat, so daß es von Schafen, die bis dahin die Pocken noch nicht überstanden haben, aufgenommen, bei diesen wieder Pocken erzeugen kann, muß einstweilen noch dahin gestellt bleiben, darüber steht noch Nichts fest, und meine eigenen Beobachtungen lassen darüber wenigstens gegründete Zweifel zu; Thatsache ist dagegen, daß mit der Reife der Schafpocken, die unter allen Umständen erst mit dem 10. Tage eintritt, auch das Pockenkontagium in jenen Ausscheidungen, wie in allen Säften des kranken Thieres, seine volle Reife erreicht hat und zur Fortpflanzung der Seuche geschickt ist, und daß dies bestimmt bis zum 13. Tage anhält, wenn auch die Lymphe in der Pocke ihre erste Trübung angenommen hat. Wie weit aber über diesen Termin hinaus das Kontagium in jenen Exhalationen, Exkretionen und Säften ꝛc. noch fortpflanzungsfähig und ob solches überhaupt der Fall ist, auch dies ist eine noch unentschiedene Frage. Dagegen ist Thatsache, daß Schafe längere Zeit über dies Stadium hinaus, wie lange, das ist nach Umständen sehr verschieden, die Pockenseu verschleppen, also gesunde Schafe infiziren können, weil ihr ganzer K per, namentlich ihre Wolle mit dem reifen fortpflanzungsfähigen A steckungsstoff vollständig imprägnirt ist, der nicht früher von hier aus s Wirksamkeit verliert, bis er bis auf die letzte Spur sich verflüchtigt, a an der Luft zersetzt hat oder künstlich zerstört worden ist.

Fürstenberg ist vollständig im Irrthum, wenn er behauptet, daß wir spätestens schon mit dem 4. Tage nach geschehener Infektion das vollständige Bild der Krankheit wahrnehmen können, er wird, wie hier bereits gezeigt ist, diesen Termin unter Umständen sehr weit hinausschieben müssen, frühestens aber nehmen wir jenes Bild mit dem 8. Tage wahr, weil dann schon die vollständige Eruption stattgefunden haben kann, wenn auch die Reife der Pocken nie vor dem 10. Tage eintritt. Die Disposition der Schafe macht in Beziehung auf den Verlauf der Pocken und den Eintritt und Wechsel ihrer Stadien durchaus keinen Unterschied; nur auf die Empfänglichkeit für das Kontagium und auf den Charakter, also namentlich auch die Stärke der Pockeneruption, hat die Disposition einen modifizirenden Einfluß. Fürstenberg hat aber Recht, wenn er angiebt, daß die jungen Schafe im Allgemeinen eine größere Disposition zu den Pocken haben, als die im Alter mehr vorgeschrittenen, nur hätte er noch hinzusetzen können, daß diese Disposition bei unseren einheimischen rauhen Landschafen die größeste ist.

Wir können nach dem, was uns die Erfahrung gelehrt hat und insofern dies mit den Grundsätzen der Wissenschaft übereinstimmt, mit den Angaben Fürstenberg's über die Pockenimpfung uns fast überall einverstanden erklären, doch müssen wir einige Ausnahmen machen, von denen manche so unwesentlich sind, daß sie der Sache unbeschadet übergangen werden können, andere dagegen, die dies nicht sind, dürfen wir nicht ignoriren.

Die Pockenimpfung einer Heerde mit Lymphe, welche in Glasröhrchen oder Gläschen aufgenommen ist, sie mag frisch aufgenommen oder aufbewahrt worden sein, welche Fürstenberg nachzugeben scheint, ist unter allen Umständen verwerflich. Ganze Heerden muß man nur von Schaf zu Schaf impfen, wenn man eines regelmäßigen Verlaufs und normalen Ausganges der Krankheit in der Heerde gesichert und gegen natürliche Ansteckungen eines Theiles derselben geschützt sein will. Lymphe in Röhrchen, resp. Gläschen darf nie eine andere Bestimmung haben, als daß man damit einige Schafe vorimpft, um bei diesen frische Pocken zu erzeugen, von denen man alsdann, **sobald sie die [illegible]ständige Reife erlangt haben und im Charakter nor[illegible] sind, durch unmittelbare Uebertragung die ganze [illegible]erde impft.** Diese Vorimpfung kann nur bei Schutzimpfungen nothwendig werden, wenn Pockenschafe anderweitig zu haben sind, bei Nothimpfungen niemals, hier hat in den Pocken der vorhandenen Patienten die besten

Quellen, aus denen man Lymphe für die Impfung in überreichem Maße schöpfen kann.

Es scheint fast, als hätte Fürstenberg bei seinen und andern Impfungen die Beobachtung gemacht, daß immer ein mehr oder weniger großer Theil der Heerde, außer der Impfpocke, noch mit einer mehr oder weniger großen Zahl anderer Pocken auf dem Körper befallen worden sei. Es ist dies allerdings nicht immer ganz zu vermeiden, indeß läßt sich bei richtiger und aufmerksamer Behandlung der geimpften Heerde dieser Uebelstand so verkleinern, daß er vollständig unerheblich wird. Bei meinen Impfungen, die ich unter normalen Verhältnissen vorgenommen habe und wo die Pocken unter solchen verlaufen konnten, ist mir höchstens ¼ bis ½ pCt. jener Patienten vorgekommen, und haben auch bei diesen die Pocken dann stets einen so milden Charakter gezeigt, daß sie durchaus von keinen andern irgendwie erheblichen Folgen für die betreffenden Patienten waren, wie bei den Schafen, die nur eine Impfpocke hatten. Allerdings sind auch in meiner früheren Praxis Fälle aufgetreten, die ein ungünstigeres Verhältniß ergeben haben, indeß können die Ursachen derselben, die immer anderer Natur sind, als die Impfung selbst, mehrentheils ganz vermieden, die nicht vermeidlichen aber in ihren Wirkungen sehr abgeschwächt und somit der Erfolg zu einem durchaus günstigen gestaltet werden. Jene Ursachen sind in der Regel Fehler der Impfung, durch welche eine Ausbildung der Impfpocke unterbleibt, inzwischen aber eine natürliche allgemeine Infektion stattfindet; ferner zu große Hitze, zu enges Beisammenliegen der Impflinge im Stalle bei mangelndem Luftwechsel; Naßwerden der Impflinge, zu große Kälte ꝛc.

Junge Schafe, namentlich Lämmer in dem Alter von einigen Monaten, überstehen die Impfung am leichtesten, ältere Schafe werden allerdings etwas mehr angegriffen, indeß ist dies so unerheblich, daß es kaum der Erwähnung werth befunden werden kann. Die Impflinge lassen nur während der Fieberdauer, d. i. 1 bis höchstens 2 Tage vom Fressen etwas nach und dies hat die Wirkung des Fastens. Wie nach dem Fasten der Appetit allemal stärker wird, so auch hier, und befriedigt man diesen mit dem Mehr der Nahrung, welches die Thiere durch ihr Fasten ersparten, so ist nach einigen Tagen, während noch die Pocken im Abtrocknen begriffen sind, jede Spur ihrer geschmälerten Ernährung verschr
den. Ich kann somit die desfallsigen Angaben Fürstenberg's nicht u
schreiben, ebenso wenig aber den Stillstand des Wachsthums der W
Ein Verlust der Wollquantität findet nach Schutzimpfungen, natür
vorausgesetzt, daß sie legi artis ausgeführt und ein Versehen in diät
scher Hinsicht nicht gemacht wird, niemals statt. Im Gegentheil,

friedigt man den dauernden Mehrappetit der Schafe nach den Pocken, so hat man quantitativ einen Gewinn an Wolle. — Dagegen bekommt aber die Wolle durch die Pocken an der Stelle, mit welcher sie unmittelbar im Pockenfieber in der Haut steht, einen Knick, d. h. eine kleine verdickte Biegung, wie mikroskopische Untersuchungen mich belehrt haben, die bei älteren Schafen stärker, **bei Lämmern weit schwächer** sind. Ob aber die Käufer mit dem Mikroskop an die Wolle treten und diese aus jenem Grunde geringer bezahlen, weiß ich nicht. — Ein Siechthum der Lämmer, wie Fürstenberg angiebt, nach dem Impfen ist mir völlig unbekannt, die Ursachen und das Verständniß dafür würde ich niemals in den Pocken selbst suchen können.

Wir müssen auch der Behauptung Fürstenberg's entgegentreten, daß man die mit den Kuhpocken bei Menschen gemachten Erfahrungen ohne Weiteres auf die Pocken der Schafe übertrug ꝛc. Die Pockenimpfungen bei Schafen sind keine ursprüngliche Erfindung der Veterinäre, denn vor circa 70 bis 80 Jahren, als jene Impfungen aufkamen, gab es nur einzelne Veterinäre an den Bildungsinstituten; im Lande dagegen gab es nur Fahnenschmiede, bei denen man vergeblich die Intelligenz solcher Erfindung unter einiger technischen Begründung gesucht haben würde. Die Erfindung selbst geht von denkenden praktischen Landwirthen aus, welche nach Einführung der Merino's ihre kostbaren größeren Heerden gegen die oft eintretenden Verheerungen durch die Pocken, wie dies thatsächlich in manchen Gegenden vorkam, die früher bei den kleineren Heerden rauher Landschafe weniger beachtet wurden, schützen wollten. Auch jene Landwirthe können jene technischen Gründe nicht gehabt, noch angenommen haben, daß jedes Schaf von den Pocken befallen werden müßte, da sie Alle unzweifelhaft schon mehrfach die entgegengesetzte Erfahrung bei ihrer Schafzucht gemacht haben werden.

Seite 18 seines Aufsatzes sagt Fürstenberg: — „denn einmal gewährt die Impfung keinen Schutz gegen die Schafpocken, im Gegentheil, sie läßt die geimpften Thiere in die Pocken verfallen" — (??). Wir müssen gestehen, diesen Satz verstehen wir nicht. — Liegt es in einem Druckfehler, oder in unserem mangelhaften Verständniß? — Wenn dieser Satz kein Sophismus ist, dann hat er sich wenigstens streng an die Wortung gehalten, denn allerdings schützt die Impfung nicht gegen die en, sondern sie erzeugt dieselben und Fürstenberg selbst darf dann auch nicht von „Schutzpocken und Schutzimpfungen" — sprechen, er so oft gethan. Jeder Schafzüchter weiß nur zu gut, indem er die deutung nimmt, welchen Schutz er vom Impfen erwarten muß und tet.

Daß die Impfpocke eine andere ist, als die natürliche, das glauben heute gewiß nur noch sehr wenige Landwirthe und Schafzüchter, denn sie sehen ja genugsam, daß man von Naturpocken impft, und daß durch Ansteckung von Impfpocken Naturpocken entstehen. Sie glauben dagegen, daß die Impfpocken milder verlaufen und die Thiere weniger gefährden als die Naturpocken, und darin haben sie Recht. Wenn sie aber glauben, daß durch die Impfung das Pockengift mitigirt wird und die Mitigation der Lymphe jenen mildern Verlauf verursacht, dann sind sie im Irrthum. Von wem aber ist diese Irrlehre ausgegangen? Wenn Veterinäre solche Irrlehren aufbringen und verbreiten, dann kann man bei Landwirthen ꝛc. in Veterinärsachen nicht richtige Ansichten voraussetzen. Die daraus und aus ähnlichen Irrlehren dem Allgemeinen erwachsenen Nachtheile sind mannichfach und groß; ebenso wie man lehrt, daß Schafpocken schon am 8. oder 9. Tage nach der Infektion zum Weiterimpfen geeignet sind; die üblen Folgen aber haben ganz allein Veterinäre zu vertreten.

Wir kommen jetzt zu den in der That haarsträubenden Verlustberechnungen, welche Fürstenberg bei den jährlichen Lammimpfungen aufstellt. Die spezielle Widerlegung derselben wäre müßig und für den hier gestatteten Raum und Zweck zu weitläufig. Wir erwidern dagegen im Allgemeinen nur, daß wir auf Grund unserer vieltausendfältigen Beobachtungen und Erfahrungen die Richtigkeit jener ganzen Berechnungen bestreiten müssen.

Wie wir in dem bisher Mitgetheilten schon nachgewiesen haben, daß die Pockenimpfungen, richtig ausgeführt und die Impflinge rationell diätetisch behandelt, nahezu keine Verluste herbeiführen, die jährlichen Lammimpfungen aber absolut ohne jeden Verlust sind, resp. unter jenen Kautelen sein müssen, und wie wir zum Schluß dieser Arbeit noch Thatsachen aus neuester Zeit unserer Praxis als unwiderlegliche Beweise für die Richtigkeit dieser Behauptungen beibringen werden, so sind wir subjektiv dahin gelangt, die Schafpocken als eine Krankheit anzusehen, bei welcher es, Dank der Wissenschaft und Erfahrung, in unsere Hand gelegt ist, sie ganz unschädlich zu machen und ihr jede Bedeutung für Schafzüchter, Landwirthe und Staat zu nehmen. — Alle Verluste, welche demnach die Schafpocken herbeiführen, verschulden nicht sie als solche, sondern die Menschen.

Ich huldige der Lammimpfung nur insofern, als sie ein Mittel i die Schäfereien vor jeder künftigen Ansteckung durch Schafpocken u jedem Ausbruch der natürlichen Pocken und den in vielen Fällen uni rechenbaren Verlusten durch sie dauernd sicher zu stellen, nicht weil angeben kann, daß durch jene Impfungen nur ½ bis 1 pCt. Verlu

entsteht, selbst nicht weil ich angeben **muß**, daß gar kein Verlust stattfindet. Ich huldige ihr ferner, und ganz besonders aus dem Grunde, weil man zu diesen Impfungen die beste Zeit, Gelegenheit und Witterung wählen und unter diesen Verhältnissen die Pocken zum allergünstigsten Verlauf bringen und völlig unschädlich machen kann, eine Zeit, nach welcher sich der Ausbruch der natürlichen Pocken nie richtet, daher diese oft enorme Verluste herbeiführen, und solche treten ein, wenn die Pocken bei großer Hitze, bei großer Kälte und in der Lammzeit ausbrechen. Starrkrampf beim Verheilen der Pocken, 10 pCt. und **mehr** Verlust durch den Tod, ein durch die Pockenkrankheit nach Lammimpfungen eingetretenes Siechthum und Sterben der Lämmer in Folge desselben, endlich daß nach solchen Impfungen die Lämmer 1/4, sogar mehr als ein Drittel ihres Körpergewichts verlieren, habe ich überhaupt nie beobachtet, geschweige denn bei meinen eigenen Impfungen. Ich habe vielmehr bei diesen stets beobachtet, daß sie, wenn sie sonst nicht an anderen Krankheiten litten, 8 bis 14 Tage nach überstandenen Pocken munterer und kräftiger waren als vor der Impfung.

Wenn ich nun glaube, daß hiermit die ganzen Fürstenberg'schen Berechnungen hinfällig werden und ich dieselben übergehe, so viel dagegen noch anzuführen wäre, so bin ich dennoch prinzipiell ein Gegner der jährlichen Lammimpfungen, weil ich den entsetzlichen Unfug kenne, der damit getrieben wird; weil die Kenntniß der Natur der Schafpocken und ihre Behandlung beim Impfen und nach demselben unter Thierärzten, Landwirthen und Schäfern viel zu wenig im Lande verbreitet ist und deshalb jene Impfungen das Nationalvermögen bedeutend schädigen, und weil jene Impfungen das Kontagium kontinuirlich reproduziren und damit die Seuche im Lande stationär machen und verbreiten.

Wie wenig man noch über die Natur der Schafpocken und ihre Impfungen unterrichtet ist, davon habe ich zahllose praktische Beweise und einige recht eklatante aus neuester Zeit. Vor einigen Jahren wurde ein Thierarzt in hiesiger Gegend zu einer Heerde von 1000 Köpfen berufen, um die Nothimpfung zu machen. Eine Anzahl der Schafe war bereits von den natürlichen Pocken befallen. Indeß von diesen zu impfen, schien dem Jünger Aeskulaps, der die Lehre von der Mitigation der Pockenlymphe [illegible] unzweifelhaft gut einstudirt hatte, ein Vergehen. Er suchte nach miti- [illegible] Lymphe, und während er suchte, standen die Pocken nicht still, um [illegible] niger, als er irgend welche Anordnung in Betreff Trennung der [illegible] ken von den Gesunden getroffen hatte. Die ersehnte Lymphe traf [illegible] eichte aber nur für den kleinern Theil der Heerde aus. Es mußte [illegible] t werden, bis diese geimpften Pocken reif waren. Unterdeß schritt

die Seuche unter geimpften und nichtgeimpften Schafen unaufhaltsam fort, und wie jene Impfpocken reif waren und von diesen der Rest der Heerde geimpft wurde, hatte die natürliche Infektion bereits die meisten Schafe ergriffen. Welche andere Fehler bei der Impfung und diätetischen Pflege der Schafe noch gemacht wurden, weiß ich nicht, ich weiß nur, daß allein der Tod 40 pCt. fortraffte und denke mir den anderweiten Schaden in der Schäferei. Ganz so ging es einer zweiten Schäferei hiesiger Gegend von 1400 Köpfen im Jahre 1866. Der hier impfende Thierarzt verfuhr auf dieselbe Weise, und das Resultat war, daß einige 30 pCt. der Schafe mit Tode abgingen. Beide Thierärzte waren noch ziemlich unerfahrene Neulinge II. Klasse. Man widerstrebt der Ausbildung nur wissenschaftlicher Thierärzte, weil ihre Praxis, wie man sagt, theuer wird. Sind nun diese theurer als jene, wenn bei ihnen solche Sünden gegen die Wissenschaft nicht vorkommen können?

Im Jahre 1867 wurde hier in 2 Orten die Schutzimpfung vorgenommen, weil in deren Umgebungen die Pocken grassirten. In dem einen Orte ließ man sich 7 — sage sieben — Pockenschafe zum Impfen für nur 1200 Schafe kommen, und der Schäfer impfte. Das Resultat war, daß circa 200 Schafe mit Tode abgingen. In dem 2. Orte, wo 1000 Schafe waren, impften Schäfer und Inspektor, und hier war der Verlust ebenso bedeutend. Bei den meisten Schutzimpfungen in diesen Jahren, die von Thierärzten ausgeführt worden sind, ist der Verlust, so weit ich ihn ermittelt habe, bei ganzen Schäfereien durchschnittlich 2 bis 3 pCt., bei Lämmern 1 bis 2 pCt. gewesen. Ich bemerke ausdrücklich, daß alle Impfungen, deren ich hier erwähne, in der besten Jahreszeit vorgenommen worden sind.

Solche Verluste können allerdings von jeder Art der Impfung der Schafpocken abschrecken. Indeß verschulden dies die Pocken? Man forsche nach den wahren Ursachen, vermeide sie, und man kann solche Resultate nie haben. Wenn man aber bei Pockenausbrüchen nach mitigirter Lymphe sucht, wenn man nur mit Lymphe aus Glasröhrchen oder gar aus großen Medizinflaschen (wie ich auch dies gesehen habe) impft, wenn man den 8. oder 9. Tag die Pocken für reif anerkennt und von solchen impft (wovon ich ebenfalls die traurigsten Beispiele mittheilen könnte), wenn man andere Fehler beim Impfen und in dem diätetis- Verhalten der Schafe macht, — dann allerdings werden sich die Fürst- berg'schen Berechnungen jederzeit bewahrheiten und oft noch weit üb troffen werden.

Wir kommen jetzt zur Beantwortung der Eingangs aufgeworfe. Fragen:

Die Frage ad 1 ist allerdings von der größten Wichtigkeit. Wollen wir sie beantworten, so müssen wir uns die Sache vollständig vorurtheilsfrei vom rein objektiven Standpunkte ansehen und nicht darnach gehen, was die eine oder andere Autorität und was der internationale thierärztliche Kongreß darüber sagt. F. behauptet: „die Schafpockenseuche sei bei uns eine Kontagion" und sucht dies zu beweisen.

Mit denselben Gründen, mit denen wir die Schafpocken als eine Kontagion ansehen wollen, könnten wir die Menschenpocken und Kuhpocken als solche ansehen, ja wir müßten dies auch von den Hasen- und allen anderen Pocken sagen. Der Grund, daß wir bisher die Ursachen der Schafpocken noch nicht erforscht haben, darf Niemanden bestimmen, dieselben für eine Kontagion zu halten, denn die Ursachen der anderen genannten Pocken sind eben so wenig bekannt, deshalb aber werden sie nicht als Kontagionen angesehen. Wie die Ursachen vieler, und fast der wichtigsten, Seuchen uns ungeachtet der ausgedehntesten und eingehendsten Forschungen bisher noch unbekannt geblieben sind — wir wollen hier nur die Rinderpest, die Lungenseuche, die Maul- und Klauenseuche ꝛc. nennen —, so sind uns die Ursachen aller Pocken heute immer noch eine terra incognita, und wäre es so leicht, sie zu erforschen, so wären die der Menschenpocken gewiß nicht mehr unbekannt. So scheint es aber fast, als sollten die Ursachen der originären Entwickelung der Pocken überhaupt für uns im ewigen Dunkel bleiben. Menschen- und Kuhpocken hält aber deshalb Niemand für Kontagionen, und man ist eben so wenig aus diesen Gründen berechtigt, die Schafpocken als solche anzusehen, wie dies bei der Maul- und Klauenseuche der Fall ist.

Wenn F. S. 15 l. c. sagt: „Daß die Empfänglichkeit für Pocken sich bei den Schafen in sehr verschiedenem Grade zeigt"; einen Satz, den wir gerne unterschreiben, und ꝛc. d. h. ehe sämmtliche Schafe, welche die Disposition zu den Pocken besitzen u. s. w."; womit gesagt zu sein scheint, daß es auch Schafe giebt, die keine Disposition zu den Pocken besitzen, was wir allein für den Fall, wenn sie bereits die Pocken überstanden haben, acceptiren könnten, so scheint darin ein gewisser Widerspruch zu liegen, wenn er weiter annimmt, daß die Schafpocken bei uns sich originär nicht entwickeln können. Er giebt sogar an, daß den jungen Schafen die größere Disposition innewohnt, und wir bestätigen dies, sagen aber: daß unsere rauhen Landschafe die höchste Disposition für die Pocken haben. Wenn wir nun einen so verschiedenen Grad der Disposition für die Pocken in unseren Schafen finden, der sich nach dem Alter und der Race der Thiere richtet, wie ist es dann wissenschaftlich zu begründen, wenn man behauptet: daß Schafpocken sich bei uns nicht originär entwickeln könnten? — Denn ein hoher und höherer Grad der Disposition stattfindet, da kann weifelhaft auch der höchste Grad vorkommen, und dieser, — ist er Anderes als die Krankheit selbst? Bedarf es mehr bei ihm als des nsten Anstoßes, der geringsten Veranlassung, um die Krankheit selbst entwickeln? — Wir haben keine Beweise dafür, daß bei uns solche anlassungen nicht vorkommen, nicht eintreten könnten, und hat man auptet: daß jene Außenverhältnisse, welche zur ursprünglichen Ent-

wickelung der Schafpocken Anlaß geben, in unserem Klima nicht eintreten, so ist dies eine Behauptung, für die man uns die Beweise schuldig geblieben ist. Mit demselben Rechte könnten wir behaupten, daß es mit den Menschen- und Kuhpocken eben so ist. Es ist bisher noch keiner sachverständigen Autorität gelungen, die originäre Entwickelung der Schafpocken in einem Lande ostwärts unserer Grenzen nachzuweisen, und Alle die behaupten, daß die Seuche bei uns eine Kontagion sei, sind uns noch den Nachweis des Landes resp. der Gegend, wo ihre originäre Entwickelung stattfindet, wie die überzeugenden Gründe für ihre Behauptung schuldig.

Es bestätigt sich allerdings, daß die Pocken von je her mit dem Transport der Schafe, ihrer Wollen und Felle von Osten nach Westen und von Norden nach Süden gewandert sind. Das ist aber auch ganz natürlich, weil eben jener Transport hauptsächlich immer jene Richtung genommen hat. Es ist möglich, ja fast wahrscheinlich, daß, wie gewisse Schafracen eine vorherrschende Disposition für die Schafpocken besitzen und damit in ihnen vorzugsweise die Befähigung liegt, die Pocken originär zu entwickeln, so auch in gewissen Klimaten oder unter bestimmten Breite- oder Längegraden die veranlassenden Momente vorzugsweise sich finden mögen, falls sie nicht in den Individualitäten selbst liegen, welche die originäre Entwickelung der Pocken herbeiführen. Da nun die verschiedenen Schafracen immer nur unter gewissen Breite- und Längegraden, also auch in bestimmten Klimaten einheimisch sind, so spricht dies allerdings dafür, daß sich die Schafpocken originär nur in gewissen Ländern resp. Gegenden entwickeln, und scheinen dies allerdings, nach den bisher gemachten Beobachtungen, mehr die nördlicheren und östlicheren zu sein. Indeß ist es bisher noch Niemandem gelungen, nachzuweisen, welche Länder resp. Gegenden dies sind, und daß es östlich resp. nördlich von uns gelegene sind; es ist der Beweis noch nicht geführt, daß bei uns die Schafpocken sich nicht originär entwickeln. So lange aber jener Nachweis und dieser Beweis nicht geführt sind, haben wir nicht das Recht, bei uns die Schafpocken als eine Kontagion anzusehen. Sobald wir nachweisen, daß wir eine Schafrace besitzen, welche vorzugsweise für die Pocken disponirt ist, wie unsere rauhen Landschafe, so haben wir allen Grund anzunehmen, und es spricht die höchste Wahrscheinlichkeit dafür, daß sich die Schafpocken auch bei uns, wie die Menschen- und Kuhpocken, originär entwickeln, abgesehen von allen andern dafür sprechenden Argumenten und Beobachtungen. Entwickeln sich die Schafpocken in den von uns westlich resp. südlich gelegenen Ländern nicht originär, dann können wir wohl annehmen, daß sie immer von uns zu ihnen übertragen werden, weil die meisten Schaf-, Woll- und Felltransporte die Richtung dorthin nehmen, und weil bei uns die Schafpocken durch die Schutzimpfungen stationär gemacht sind. Entwickeln sie sich aber auch dort, vielleicht nur seltener, dann mag die Einschleppung von uns aus immerhin blos Veranlassung zu einem häufigeren Ausbruche der Pock in jenen Ländern sein, wodurch die Sache allerdings den Anschein winnen kann, als würden Pocken dort immer nur von Osten ein schleppt.

Gerade der Umstand, daß die Schafpocken in Schlesien so äußer selten vorkommen, spricht, weil es unsere östlichste Provinz im Süd unsers Landes ist, die mit den Ostländern in sehr bedeutender Ausd nung grenzt, und durch welche unter allen Umständen die meisten Scha Woll- und Felltransporte von den Ostländern dirigirt werden, am de

lichsten dagegen, daß die Schafpockenseuche bei uns eine Kontagion ist, die nur aus östlichen Ländern bei uns eingeschleppt wird. Aber auch in die östlichen Länder Oesterreichs, Schlesien, Böhmen, Mähren, Galizien, Ungarn ꝛc. müßten aus gleichen Ursachen die Pocken sehr häufig eingeschleppt und von dort über die Südgrenzen nach preußisch Schlesien und ins Königreich Sachsen übertragen werden, indeß ist weder das Eine noch das Andere der Fall, daher wir keinen Grund haben, die Einschleppung der Schafpocken von östlichen Ländern, wie Einschleppung überhaupt, anzunehmen. Bei der Rinderpest, die erwiesen eine im Osten sich entwickelnde Kontagion ist, sehen wir daher ganz andere Resultate, sie überschreitet stets unsere östlichen Grenzen und taucht daher, wenn sie direkt aus ihren Quellen kommt, immer zuerst in unsern östlichen Grenzprovinzen und in Oesterreichs östlichen Ländern auf.

Es ist möglich, daß in den westlich und südlich von uns gelegenen Ländern, zu denen wir auch Schlesien und Sachsen rechnen wollen, die Schafpocken sich nicht originär entwickeln und daß, wenn sie dort erscheinen, sie mehrentheils von uns aus eingeschleppt worden sind. Wenn dies aber der Fall ist, dann ist es auch unzweifelhaft, daß die dortigen Schafe nicht eine so hervorragende Disposition zu den Pocken haben, wie unsere rauhen Landschafe; oder es liegen in den klimatischen und Nahrungsverhältnissen nicht jene veranlassenden Momente, welche die originäre Entwickelung der Schafpocken hervorrufen, wie dies bei uns stattfindet und kaum wohl mehr bezweifelt werden dürfte; oder endlich, wenn jene Schafe wirklich eine hervorragende Disposition zu den Pocken besäßen, wären nicht in den klimatischen und Nahrungsverhältnissen der gedachten Länder Momente denkbar, welche dort die Entwickelung der Pocken ebenso hindern können, wie bei uns — wenn man sie hier als eine Kontagion ansehen will? — Wo man sonst den Ursprung der Pocken hinverlegen will, überall wird man die Ursachen für ihre Entwickelung aufsuchen müssen. Man ist über alle diese Verhältnisse bis jetzt noch nicht aufgeklärt. Positives weiß man darüber noch nicht.

Sehen wir nun gerade in unserer östlichen Grenzprovinz Schlesien, trotz der dort stattfindenden ausgedehnten und hohen Schafkultur keine, oder doch nur selten, Pocken auftreten; brachen dagegen die Pocken in anderen mehr westwärts gelegenen Provinzen des Landes vor 70—80 Jahren, wie der Schaf-, Woll- und Fellverkehr von den Ostländern Europas nach dem Westen nicht annähernd so bedeutend war, wie er heute ist, so häufig aus, daß man genöthigt war, auf Schutzmittel gegen die Verheerungen derselben zu sinnen und die Pocken also selbst Veranlassung zu ihrer Impfung wurden, ja, daß selbst die Staatsregierung darin Veranlassung fand, das Gesetz vom 27. August 1806 zu emaniren, dann wird man wohl nicht annehmen wollen, daß damals das häufige Auftreten der Schafpocken in den Marken und Pommern, wo Schlesien mehr verschont blieb, Invasionen der Seuche überhaupt, geschweige denn den Ostländern Europas waren, in jener Zeit, wo der Schafimport ugsweise aus dem Westen Europas und aus südlicheren Ländern tschlands stattfand; und wenn man dies annimmt, so bleibt nur die rnative für die spontane Entwickelung bei uns übrig. Ueberdem wir daraus auch, daß sich die Schafpocken bei uns auch ohne die utzimpfung stark ausbreiten können.

Da wir nicht annehmen können, daß die Schafpockenseuche eine tagion ist, darum erachten wir es auch nicht für möglich, sie urotten, am wenigsten dadurch, daß wir, wie F. will, die Schutz-

impfungen verbieten und unsere Grenzen gegen die Ostländer absperren. Wenn das Edikt vom 27. August 1806 andeutet, daß die Schafpocken durch die Schutzimpfungen auszurotten seien, so ist dies wohl nur ein falsch gewählter Ausdruck, mit welchem nur angedeutet werden sollte, daß beim Ausbruche der Seuche diese durch die Impfungen am schnellsten und sichersten getilgt und am unschädlichsten gemacht, sie auch zum schnellsten und günstigsten Verlauf gebracht, resp. durch die Schutzimpfungen die Heerden gegen die verheerenden natürlichen Pocken gesichert werden könnten.

Wenn die Schafpocken eine Kontagion wären, die sich stets nur jenseits unserer Grenzen in den europäischen Ostländern entwickelt, dann muß ich gestehen, weiß ich in der That nicht, wie es möglich sein könnte, sie von unseren Grenzen abzuhalten, ohne daß die damit verbundenen Kosten und anderweiten Verkehrsnachtheile den Schaden, welchen je die Schafpocken verursachen können, da uns eventuell ja immer noch die Nothimpfung bleiben würde, weit überragen müßten. F. selbst scheint S. 19 im ersten Absatz seiner Abhandlung anzunehmen, daß wir kaum im Stande sind, einen Ort im eigenen Lande gegen die Verschleppung der Schafpocken erfolgreich abzusperren. Er kennt also die Schafpocken und weiß, wie schwierig es ist, sie auf einen bestimmten Raum zu fixiren, im Lande selbst, wo wir jedenfalls früher doch von ihrem Auftreten unterrichtet sein können, als dies geschehen würde, wenn sie im Nachbarlande ausbrechen. Wir würden also, um uns die Schafpocken vom Halse zu halten, eine fast kontinuirliche Grenzsperre gegen Osten und zeitweise auch gegen die österreichischen Grenzländer im Süden verfügen müssen, und um diese einigermaßen wirksam zu machen, würde ein Militärkordon nothwendig sein, der in einfacher Gestalt sicher nicht, in dreifacher kaum schützt. Was eine derartige Sperre einer Grenze von 175 Meilen erfordern würde, das muß man sich jedenfalls erst klar machen, bevor man sie in Vorschlag bringt. Wir würden es demnach für unmöglich finden, event. die Schafpocken an unsern Grenzen gegen Osten abzusperren und dies um so mehr, als wir den Ausbruch der Seuche im Auslande in den seltensten Fällen überhaupt, in allen aber jedenfalls immer zu spät erfahren würden.

Die Annahme Fürstenbergs, daß die Schafpockenseuche eine Kontagion sei, deren Heimath wir in den Ostländern Europas zu suchen hätten, aus denen sie allein nach Deutschland eingeschleppt werde, wo sie sich nie originär entwickele; daß sie ferner in den westlichen Ländern Europas nie vorkomme, außer wenn sie von uns dorthin verbreitet wird; eine Annahme, die auch Spinola zu der seinigen zu machen scheint, und die auch von vielen Thierärzten und Schafzüchtern außerdem noch adoptirt wird, welche aber auch die meisten Franzosen heute zu der ihrigen machen, haben wir in dem Vorhergehenden zu widerlegen gesucht, und glauben wir, daß die Argumente, welche unserer Widerlegung zum Grunde gelegt sind, vollkommen ausreichen, jene Annahme hinfällig zu machen. Indeß halten wir es dennoch für unsere Pflicht, zwei Thatsachen hier hinzustellen, die evident beweisen, wie falsch jene Annahme ist und wie ungerecht man mit ihr jene Ostländer beschuldigt.

Ludwig XVI. ließ im Jahre 1786 aus zehn der edelsten Cabanas Spaniens 383 der schönsten, größten und stärksten Thiere, Böcke und Mutterschafe, aussuchen und ankaufen. Dieselben gingen unter Aufsicht und Leitung eines Mayorals und drei anderer spanischer Schäfer von Spanien nach Frankreich ab. Sie machten ganz kleine Tagereisen und

trafen im Herbste bei Bordeaux ein, wo sie den Winter über verblieben, von den spanischen Schäfern beaufsichtigt und gepflegt und auf den dortigen Heiden geweidet wurden. Es brachen unter diesen Thieren die Pocken aus, und 60 Stück derselben waren bereits der Seuche erlegen, als die Heerde im Frühjahr 1787 in Rambouillet eintraf. Die Lammung trat noch während der Pockendauer ein und so gingen noch in Rambouillet an derselben Seuche 35 Mütter und 60 Lämmer verloren. Noch blieben die spanischen Schäfer 6 Monate in Rambouillet zur Pflege des Restes dieser Heerde, die den eigentlichen Urstamm nicht nur der heutigen Stammheerde in Rambouillet, sondern der ganzen Zucht der französischen Kammwoll-Merinoschafe bildet.

Haußmann in seinem Schriftchen: „Geschichte und Behandlung der Schafpockenseuche ꝛc." 1818 sagt:

„Die Schafpocken, welche seit mehr als 30 Jahren die Schafheerden Würtembergs verschont hatten, zeigten sich zuerst bei einer 350 Stück starken Merino-Heerde, welche im Monat Dezember 1815 aus dem südlichen Frankreich kommend bei dem Grenzorte Fürfeld eingeführt und nach Berlichingen bei Schönthal gebracht wurde.

„Im Laufe des folgenden Monats Januar hörte ich zufällig von dem Eigenthümer dieser Heerde, daß eine ihm unbekannte Krankheit unter ihr herrsche und daran schon mehrere Stücke gefallen seien.

„Während meines Aufenthalts in Sachsen und Preußen nur zu sehr mit der verheerenden Seuche, den Pocken, vertraut geworden, ahnte ich hier gleich ihre Gegenwart, verfügte mich daher unverzüglich an Ort und Stelle und überzeugte mich bald, daß meine Vermuthung nicht ungegründet war. Ich fand bereits sämmtliches altes Vieh mit den Pocken befallen und sah mit Erstaunen, daß unglücklicherweise der allgemeine Ausbruch der Seuche in die Lammzeit fiel, wo die Lämmer gleich in den ersten 48 Stunden nach der Geburt davon hingerafft wurden, ehe noch Pockenausschlag stattfand. Die Lämmer wurden insgesammt ein Opfer der Seuche. Der Verlust an Vieh belief sich bei den Alten auf ca. 80 und den Lämmern auf ca. 100 Stück. Ueberdies verloren die Thiere nach überstandener Krankheit noch einen bedeutenden Theil ihrer Wolle, viele bekamen Fußweh, einige wurden blind und mehrere andere zehrten ab."

Wir können es bei diesen Thatsachen bewenden lassen, sie genügen vollkommen für den Zweck, der uns vorliegt, da wir andernfalls ihrer noch andere aufzuweisen hätten.

Die Schafe also, welche die Pocken nach Rambouillet und Berlichingen brachten, wanderten nicht von Osten nach Westen, sondern in entgegengesetzter Richtung und zwar in einer Zeit, in welcher man die Schutz-Pockenimpfungen noch nicht kannte. Die Thiere kamen aus Spanien und wurden nach längerem Aufenthalte in Frankreich pockenkrank. [illegible] den Ostländern waren nachweislich nicht Schafe in Frankreich über[illegible]pt, geschweige denn so tief ins Inland, von wo jene Pockenschafe [illegible] dem Osten abgingen, eingeführt. Ein Verkehr mit Schafen zwischen [illegible]gland ꝛc. und Frankreich fand zu jener Zeit überhaupt nicht statt und [illegible]rdem waren Zwischenländer, wie Würtemberg, wie wir gesehen haben, [illegible]he der französischen Grenze näher liegen, seit länger als 30 Jah[illegible] von den Pocken frei geblieben. Jene Pocken mußten sich also [illegible]rankreich originär entwickelt haben, denn auch aus Spanien konnten nicht eingeschleppt sein, weil sie andernfalls früher schon in Frank-

reich bei den bezeichneten beiden spanischen Schafheerden sich entwickelt haben mußten.

Man sieht hieraus, daß die Schafpocken eben so gut von Westen nach Osten, wie in umgekehrter Richtung wandern, und daß sie ihre Heimath eben so gut in Frankreich, wie in Rußland haben können, und wenn daher die Franzosen behaupten, daß in ihrem Lande die Schafpocken nicht gekannt, daß sie ihnen jederzeit von Deutschland eingeschleppt werden, so ist dies ebenso irrthümlich, wie jene Annahme Fürstenbergs und Anderer, daß die Schafpocken eine Kontagion seien, die nur von den Ostländern zu uns übertragen werde. Wollte man dennoch aber bestreiten, daß eine originäre Entwickelung der Schafpocken in Deutschland stattfinde und die Idee der Grenzsperre gegen die östlichen Pockenländer aufrecht halten, so würde man nach den vorliegenden Thatsachen sich doch jedenfalls überzeugen, daß man mit der Sperre nach Osten nicht ausreichte, wir würden uns also auch gegen die Westländer abzusperren haben.

Verfolgen wir die Haußmann'schen Mittheilungen l. c. weiter, so finden wir, daß nach der gedachten Einschleppung der Schafpocken in Würtemberg die Seuche weiter um sich griff und vom Dezember 1815 bis in den Herbst 1816 in verschiedenen Orten herrschte, dann ganz verschwand und im Herbst des nächsten Jahres wieder zum Ausbruch kam. Dies wiederholte sich mehrere Jahre, obgleich man nach jedem Aufhören der Seuche vollständig desinfizirte und an eine Schutzimpfung zu jener Zeit in Würtemberg Niemand dachte. Die Annahme, daß das Kontagium sich vom Herbste des einen Jahres bis zum Herbste des nächstfolgenden in den betreffenden Pockenorten erhalten und von hier aus sich von Neuem verbreitet habe, ist eben so wenig zulässig, wie die, daß jene Pockenausbrüche jedesmal neue Invasionen vom Auslande gewesen seien. Die Schutzimpfung wird man hier um so weniger beschuldigen können, als dieselbe in Würtemberg noch gar nicht existirte. Es bleibt mithin nur übrig, die originäre Entwickelung der Schafpocken auch für Deutschland gelten zu lassen. Da aber diese Seuche schon in Deutschland bekannt war, bevor das erste Schaf aus Spanien hier eingeführt wurde, so wäre es chimärisch, annehmen zu wollen, daß aus diesem Lande die Schafpocken bei uns eingeschleppt werden.

Was die Frage ad 2 betrifft, so müssen wir behaupten, daß die Nothimpfungen sowohl, wie die Schutzimpfungen, letztere in den Fällen, wenn die natürlichen Pocken in der Nähe ausbrechen, von außerordentlichem Nutzen sind, vorausgesetzt, daß die Impfung und die ganze Behandlung der Pocken mit vollständiger Sachkenntniß ausgeführt wird, und daß man für die Schutzimpfung eine günstige Jahreszeit und passende Witterungs-, Temperatur-, Gesundheits- und Lokalitäts-Verhältnisse hat. Unter letzteren sind auch die jährlichen Lammimpfungen für diejenigen Schäfereien, in denen sie vollzogen werden, von Nutzen. — Es ist bekannt, welche Verheerungen die natürlichen Pocken anrichten und wie lange das Durchseuchen einer Heerde dauert, wie ungleichmäßig die Pocken verlaufen ꝛc., wenn sie ihren ungestörten Verlauf nehmen, daher überflüssig, darüber noch ein Wort zu sagen. Dagegen ist bei Nothimpfungen bei den Schafen, die noch nicht infizirt sind oder bei denen das Kontagium noch nicht in den Blutstrom übergegangen ist, durchschnittlich kein wesentlicher oder erheblicher Verlust; die geimpften Schafe sind nach dem 7., spätestens 8. Tage gegen weitere Infektionen gesichert; die Pocken verlaufen gleichmäßig und gleichzeitig und in 10 bis 11 Tagen hat die

ganze Heerde vollständig durchgeseucht. Dasselbe findet statt bei allen Schutzimpfungen, die noch den außerordentlichen Vortheil gewähren, daß man sich für sie die beste und passendste Jahreszeit, Witterung und Temperatur auswählen kann. Es sind mithin die Schafpockenimpfungen als solche, dem Prinzipe nach, sowohl privat- wie volkswirthschaftlich zu empfehlen.

Die Frage ad 3 müssen wir dahin beantworten, daß die Schafpockenimpfungen, wie sie bisher, sowohl von vielen Veterinären, wie von Laien ausgeführt worden sind, dem Lande im Allgemeinen mehr geschadet als genützt haben, und vor allen Dingen sind die jährlichen Lammimpfungen vom größten Nachtheil dadurch geworden, daß durch sie in jedem Jahre das Pockenkontagium regenerirt worden ist und von ihnen aus sich auf andere Schäfereien, in denen jene Impfungen nicht stattgefunden, verbreitet und die Pockenseuche hervorgerufen hat, so daß diese damit im Lande in jedem Jahre in größerer oder geringerer Ausdehnung hervorgerufen und stationär gemacht worden ist, weil eben jene Schutzimpfungen nicht obligatorisch sind, daher nur in einem sehr geringen Theile der Heerden ausgeführt werden, und weil die gegen die Verbreitung der Schafpocken bestehenden veterinär-polizeilichen Maßregeln einerseits unzureichend sind, andererseits aber viel zu mangelhaft ausgeführt werden. Was aber die Nothimpfungen anbetrifft, so sind auch diese in vielen Fällen bisher noch immer so fehlerhaft ausgeführt worden, daß der Verlust in den Heerden so bedeutend wurde, als wenn die Impfung ganz unterblieben wäre.

Auf die Frage ad 4 müssen wir erwidern, daß es jedenfalls sehr unzweckmäßig sein würde, von welchem Gesichtspunkte aus wir die Sache auch ansehen wollen, die Nothimpfungen zu verbieten, weil in ihnen allein das Mittel gegeben ist, beim Ausbruche der Pocken die Heerde zu erhalten und große Verluste zu verhüten und die Seuche in der Heerde zum schnellsten, mildesten, gleichmäßigen und gleichzeitigen Verlauf zu bringen und zu tilgen, womit zugleich der Weiterverbreitung die Quelle verstopft wird. Die Zweckmäßigkeit eines Verbots der Schutzimpfungen dagegen kann aus den in der Beantwortung der 3. Frage aufzufindenden Motiven nicht in Abrede gestellt werden.

In Beantwortung der Frage ad 5 würde es sich weder moralisch noch juridisch rechtfertigen lassen, wenn die Staatsregierung ohne Weiteres die Schafpockenimpfungen verbieten wollte; denn wenn die Impfung das alleinige Mittel ist, beim Ausbruch der Pocken die Heerde zu erhalten, bei Nichtausbruch derselben aber die Schafe gegen die natürliche Infektion und damit gegen den verheerenden Ausbruch der natürlichen Pocken, also gegen große Verluste zu schützen, dann wäre es unmoralisch und unrecht, den Eigenthümern von Schafen durch ein Verbot das einzige Mittel entziehen zu wollen, durch welches sie in Stand gesetzt sind, ihr Eigenthum sich zu erhalten resp. zu schützen, man würde also mit dem Verbot das Eigenthum Vieler der Gefahr großer Verluste [illegible]isgeben und dies verschuldete event. die Staatsregierung, deren Beruf [illegible] ist, den Einzelnen wie das Ganze in seinen Rechten sowohl, wie in [illegible]nem Eigenthum zu schützen. Wie es einerseits der Begriff der Mora[illegible]t erfordert, daß jedem Einwohner eines Staates die Anwendung der [illegible]ittel, durch welche er sich und sein Eigenthum erhalten resp. schützen [illegible]n, wie er will und kann, nicht verkürzt werden darf, insofern er da[illegible]ch nicht direkt Andere benachtheiligt, da ja diesen dieselben Mittel [illegible] Gebote stehen, so widerstreitet es auch den einfachsten allgemeinen

Rechtsprinzipien, wenn die Staatsregierung jene Anwendung der qu. Mittel verbieten und damit das Eigenthum ihrer Unterthanen schutzlos machen wollte. Wenn der Eigenthümer eines Weizenfeldes durch Scheuchen, die er in seinem Weizen aufstellt, die Vögel, welche jenen verheeren, verjagt und sie gehen nun auf des Nachbars Feld, soll darum die Staatsregierung das Aufstellen solcher Vogelscheuchen verbieten? Wäre dies moralisch und juridisch zu rechtfertigen? — Ein solches Verbot gegen die Pockenimpfungen würde nur in dem einen Falle moralisch wie juridisch zu rechtfertigen sein, wenn der Staat jeden durch das Verbot Gefährdeten und in Schaden Kommenden schadlos stellen wollte, resp. könnte. Es würden damit aber Ansprüche an die Staatskasse erwachsen, welche diese auf die Dauer nicht würde befriedigen können. Darum hoffen wir, daß die Staatsregierung ein solches Verbot nicht wird erlassen wollen.

Man könnte nun zwar sagen, daß der Staat mit dem Verbot der Schutzimpfungen zugleich ein Gebot der Nothimpfungen erlassen könnte, um die Verluste durch die Schafpocken und damit die vom Staate event. zu leistenden Entschädigungen auf ein Minimum zu reduziren; indeß fragen wir: Wer soll denn jene Nothimpfungen ausführen, und wer bietet die Garantie, daß er mit der Natur der Schafpocken so vertraut ist, daß durch seine Impfungen der Verlust zu einem Minimum geführt wird? — Wir haben an Beispielen bewiesen, welche enorme Verluste Veterinäre durch ihre Nothimpfungen herbeigeführt haben. Wenn aber F. selbst von seinem Standpunkte aus uns so bedeutende Verluste schon bei der Schutzimpfung vorrechnet, welche noch größere Verluste würde er nicht erst bei den Nothimpfungen berechnen und in der That auch haben müssen, wenn er, wie er S. 32 seines Aufsatzes angiebt, die Pocken schon am 8. resp. 9. Tage nach der Infektion zum Abimpfen für hinreichend entwickelt hält? — Wenn aber selbst F. solche Ansichten sich zu eigen gemacht hat, was ist von den Veterinären in dieser Beziehung alsdann im Allgemeinen zu erwarten? — Wir können daher eben so wenig rathen, eine Impfung obligatorisch zu machen, wie wir ein Verbot der Schutzimpfungen empfehlen dürfen.

Die Beantwortung der Frage ad 6 erfordert jedenfalls einen größeren Raum, als er uns hier gestattet ist, wir gehen daher auf das spezielle Erforderniß nicht ein, sondern machen zu derselben vielmehr nur allgemeine Bemerkungen. Wenn durch die Pockenimpfungen immer noch so bedeutende Verluste herbeigeführt und durch die Schutzimpfungen die Schafpocken in so weite Umkreise verbreitet werden, so liegt dies in erster Reihe darin, daß ihre und ihres Kontagiums Natur noch nicht genügend erkannt und gewürdigt wird, und daß die gegen die Verbreitung der Schafpocken erschienenen offiziellen Verordnungen einerseits an sich mangelhaft sind, noch mangelhafter aber in Ausführung gebracht und gehandhabt werden. Es würde der Staatsregierung also obliegen:

1) Die genaueste Bekanntschaft mit der Natur der Schafpocken und ihres Kontagiums so allgemein als möglich zu verbreiten und gebildete Veterinäre, die in ausreichender Weise über die Schafpocken, ihre Impfung und das Verhalten der Schafe nach derselben unterrichtet sind, die wissen, wie sie mit den Pocken bei Hitze, bei Kälte und bei Regen zu verfahren haben, die das Kontagium zu zerstören wissen, sei es in dem Stalle, Luft oder auch im Futter, die seine Anhäufung und Konzentration zu verhüten wissen ꝛc., in genügender Zahl zu beschaffen.

2) Die Schafpocken, es mögen natürliche oder geimpfte sein und die gegen sie ausgeführten veterinär-polizeilichen Maßregeln während ihrer

Dauer nur von Veterinärbeamten kontrolliren, desgleichen die Schlußrevision nur durch solche und gleichzeitig die Desinfektion durch dieselben ausführen und dann die Sperre erst 6 Wochen nach stattgehabter Desinfektion aufheben zu lassen.

3) Die ausgedehnteste und strengste Sperre des infizirten Gehöftes und gleichzeitig des Ortes anzuordnen und die Absperrung der infizirten Heerde von allen gemeinschaftlichen Wegen, Triften und Weiden.

4) Den Marktverkehr mit Schafen nicht nur aus dem infizirten Orte, sondern auch aus allen mit demselben unmittelbar grenzenden Orten zu verbieten.

Unter diesen in erster Reihe stehenden Maßregeln würde es nothwendig sein, die Ortspolizeibehörden, Gendarmen, Veterinärbeamten ꝛc. für strenge Ausführung und Aufrechterhaltung derselben verantwortlich zu machen. Aber auch Jeden, welcher den Ausbruch der Schafpocken oder ihre Impfung kennt, zu verpflichten. Jede Schutzimpfung muß mindestens 8 Tage schon vor ihrer Ausführung offiziell angezeigt und bekannt gemacht werden.*)

Werden diese Maßregeln strenge und rücksichtslos ausgeführt, dann kann und wird die Pockenseuche sich nicht in jedem Jahre, wie es bisher, namentlich durch die Schutzimpfungen geschehen ist, so allgemein verbreiten und man wird nach wie vor in Betreff der Impfungen es so belassen müssen, wie es bisher gewesen ist und jedem Schafbesitzer außerdem noch überlassen können, seine Schafe selbst, wie er kann und will, gegen Infektionen zu schützen. Verbietet der Staat die Schutzimpfungen, dann ist er für den Schaden verantwortlich demjenigen gegenüber, welcher die Impfung vornehmen will, aber des Verbots wegen nicht darf, wenn die natürlichen Pocken unter seinen Schafen ausbrechen. Gebietet er dagegen die Impfungen, dann hat er auch die Pflicht, die Organe zu schaffen, welche sie ohne Gefahr und Schaden für die Betheiligten ausführen können, andernfalls ist er auch hierfür verantwortlich.

---

*) Die Ausführung und das Verfahren gegen die Pockenausbrüche und ganz besonders gegen die Pocken nach Schutzimpfungen, hat der Verbreitung der Seuche immer Vorschub geleistet und in ihrer ganzen polizeilichen Behandlung ist eine gewisse allgemeine Sorglosigkeit nach und nach eingerissen. Die Anzeigen haben die Schafbesitzer resp. Ortsobrigkeiten zu machen. Diese erfolgen in der Regel zu spät oder gar nicht, denn man scheut die Sperren und schiebt sie gerne so lange wie möglich hinaus, oder vermeidet sie lieber ganz. Auf die Anzeige hin erfolgt die Sperreverfügung und die Bekanntmachung darüber im Kreisblatt, später im Amtsblatt. Eine weitere Kontrolle und Recherche findet nun nicht statt. Von denselben Stellen aus erfolgt nun die Anzeige über das Aufhören der Seuche und auf Grund dieser die Aufhebung der Sperre und die Bekanntmachung darüber in denselben Blättern ohne jede amtliche Kontrolle und Recherche. An Desinfektion nach aufgehörter Seuche denkt Niemand, noch weniger an eine Zerstörung des Kontagiums während der Seuchendauer. Ob also die Seuche aufgehört hat oder nicht, auf bloße Anzeige des Orts-Schulzen hin, resp. des Schafeigenthümers, wird Sperre aufgehoben, Niemand überzeugt sich von dem wirklichen Aufhören Seuche. Von der im Gesetz vom 27. August 1806 gebotenen 6wöchentlichen dauer der Sperre nach aufgehörter Seuche ist nirgends mehr die Rede. kommt vor, daß auf solche Anzeigen hin die Sperre angeordnet und in 6 Wochen schon wieder aufgehoben wird, und da die Bekanntmachung im sblatt immer viel später, als im Kreisblatte erfolgt, so kommt es wohl daß in jenem erst die Einleitung der Sperre steht, während in diesem schon hebung derselben bekannt gemacht wird. — Der Verf.

Die folgenden Mittheilungen aus der neuesten Zeit meiner Praxis werden den Beweis liefern, daß die Pockenimpfungen, sobald sie mit der nothwendigen Sachkenntniß ausgeführt werden, nicht die schädlichen Folgen haben können, welche F. ihnen beilegt und daß, wenn es anders ist, dies nicht die Pocken als solche, sondern vielmehr die Menschen verschulden, denen die Impfung und weitere Behandlung der Schafe überlassen ist.

Auf dem Gute C. in hiesiger Gegend habe ich circa 30 Jahre hindurch alljährlich die Schutzimpfung bei den Lämmern ausgeführt und nie einen Verlust durch Sterbefälle oder anderer Art, als an Fleisch, Wolle ꝛc. gehabt; es sind die Lämmer im Gegentheil nicht allein während der Pockendauer immer sehr munter und kräftig geblieben, sondern sie hatten sich auch jederzeit 8 Tage nach dem 10. Tage nach der Impfung so weit erholt, daß sie besser genährt, munterer und kräftiger waren, wie vor derselben. Vor einigen Jahren wurden sämmtliche Wiesen des Guts in Rieselwiesen umgewandelt, seit jener Zeit blieben die Lämmer nach den Pocken allerdings verkümmert, sie waren es aber auch jederzeit schon vor der Impfung. — Wenn sonst mitunter ein krankes verkümmertes Lamm während der Pockendauer starb, so habe ich dies als einen durch die Pocken herbeigeführten Verlust nicht ansehen können.

Der Besitzer einer vorzüglichen Rambouillet-Stammschäferei, Herr Schwarz auf Lappenhagen, kam am 23. November 1867 zu mir und klagte unter großer Sorge und Bangigkeit, daß in seinen Negrettiheerden und zwar unter Müttern, Hammeln und Böcken die Pocken ausgebrochen seien. Er fürchte bei der stattfindenden Kälte — wir hatten seit mehreren Tagen — 5—6° R. — den traurigen Erfolg der Impfungen in günstigerer Jahreszeit mit praeter propter 40 pCt. durch Todesfälle vor Augen habend, den Verlust seiner ganzen Heerden. Er theilte mit, daß er die Heerden, unter denen die Pocken ausgebrochen seien, auf dem Vorwerke, etwa 1400 Köpfe stark, und nur die Jährlinge auf dem Gute, 500 Stück, stehen habe. Aus jenen Heerden seien bereits 9 Stück, die am ganzen Leibe mit Pocken überlaufen seien, ausgesetzt worden. Er ersuchte mich, bei ihm sofort die Impfung der Schafe auszuführen.

Ich hatte natürlich keine Idee davon, wie das Kontagium in seine Heerde gelangt und wie weit es bereits verbreitet sei, kannte auch die Qualität seiner Schafställe nicht und konnte nur annehmen, daß voraussichtlich die Temperatur noch mehr fallen werde. Unter diesen Verhältnissen fürchtete ich, trotz Impfung, einen bedeutenden Verlust, welche Befürchtung ich dem ꝛc. S. gegenüber aussprach, der seinerseits sich sehr zufrieden erklärte, wenn er mit 150 Todesfällen abkommen werde.

Am 24. impfte ich die Heerden auf dem Vorwerke, sie standen in zwei mäßig guten Ställen. Im Mutterstalle waren 150 hochtragende Mütter abgebuchtet, andere 20 Mutterschafe, die eben im Lammen begriffen waren und schon 8 Lämmer geworfen hatten, standen in einer anderen Bucht, die übrigen Mutterschafe bockten so eben, und für sie standen in demselben Stalle 7 Rambouillet-Vollblut-Böcke in 7 besonderen Bu ten. Im 2. Stalle befanden sich die Hammel und Zeitschafe, und Jährlingsböcke befanden sich in einem sehr kalten Scheunenunterschl wohin man auch die Pockenpatienten, deren bereits 20 Stück ausgef waren, gebracht hatte. Unter diesen letzteren fand sich ein Muttertl mit isolirt stehenden, kleinen, sehr trockenen, aber reifen Pocken, mit d sen Blut ich die sämmtlichen Schafe impfte, selbst die 8 neugeborer Lämmer. Bei der Impfung fanden sich noch 10 Schafe mit Pocken b

aus, die ausgesetzt wurden. Bei einigen Schafen fanden sich Pocken, die schon im Stadio der Abtrocknung begriffen waren, diese ließ ich in der Heerde. Die Infektion hatte also schon vor 3—4 Wochen stattgehabt, und das Kontagium war hier bereits sehr verbreitet.

Das Decken wurde sofort eingestellt, und nach gegebener Instruktion reiste ich ab.

Am 28. untersuchte ich die Impflinge, die Impfung hatte bei allen gut gehaftet, an den Impfstellen trat die Reaktion bereits deutlich hervor. Temperatur + 2° R. Von den ausgesetzten Pockenpatienten waren mehrere gestorben, auch wieder 17 neue hinzugekommen. Herr Schwarz verlangte von mir nun noch die Impfung der auf dem Gutshofe befindlichen Jährlinge, weil der Pockenstoff durch Stroh verschleppt sein könne. Für diesen Zweck wurde der mit natürlichen Blattern befallene Bock, dessen Pocken sehr gut und gerade reif waren, vom Vorwerk auf das Gut mitgenommen und von ihm die Jährlinge, von denen 150 Schwächlinge besonders gestellt waren, geimpft.

Am 6. Dezember hielt ich die Pockenrevision auf dem Vorwerke ab. Die Pocken waren alle vorzüglich aufgegangen. Temperatur — 1 bis 2° R.

Das Pockenfieber war am 7. und 8. Tage eingetreten. Die Impfpocken befanden sich in verschiedenen Stadien, einige waren schon überreif, andere, die meisten waren reif, ein großer Theil hatte die Reife noch nicht erreicht. Der verspätete Eintritt des Fiebers ist der niederen Temperatur überhaupt, der ungleiche Verlauf der Pocken aber der Ungleichheit der Temperatur im Stalle selbst zuzuschreiben. Es fand sich nicht ein Schaf, bei dem die Nachimpfung nothwendig geworden wäre. Es waren inzwischen die noch fehlenden 12 Lämmer geboren worden, sie wurden ebenfalls geimpft. Die früher geimpften 8 neugebornen Lämmer hatten alle schöne kleine Pocken, am Halse unter der Wolle, oder am Grunde des Ohres, wohin sie sich der Kälte wegen von der Ohrspitze zurückgezogen hatten. Alle Schafe waren sehr munter und kräftig. Die Böcke zeigten sich namentlich sehr munter und große Lust zum Decken. Es waren inzwischen wieder mehrere an natürlichen Pocken erkrankte Schafe ausgesetzt worden, so daß die Zahl derselben sich nunmehr auf 78 belief, und es war von ihnen auch wieder eine Anzahl gestorben. Bei keinem jener 78 Schafe war eine Impfpocke aufgegangen. Von den Jährlingsböcken war keiner weiter an natürlichen Pocken erkrankt.

Den 12. Dezember, also am 15. Tage nach der letzten Impfung — wir hatten seit mehreren Tagen wieder — 6 bis 7° R. bei Sturmwind — revidirte ich die Pocken bei den Jährlingen auf dem Gutshofe. Sie verhielten sich ganz so wie die Impfpocken auf dem Vorwerk. Die Thiere waren so munter wie vor der Impfung. Nur bei zweien waren die Pocken zur allgemeinen Eruption auf der Haut gekommen. Es war nicht ein Thier nachzuimpfen. Auf dem Vorwerk waren keine neuen Erkrankungsfälle an natürlichen Pocken vorgekommen, von den ausgesetzten 78 Schafen aber waren wieder einige gestorben, so daß bis jetzt von denen im Ganzen 28 mit Tode abgegangen waren, und zwei Todeskandidaten waren unter ihnen noch vorhanden. Den geimpften Schafen auf dem Vorwerke war keine Spur der überstandenen Krankheit mehr anzusehen.

Bei den letztgeimpften 12 neugeborenen Lämmern waren alle Pocken aufgegangen. Einige von diesen Thieren zeigten sich schwach und 3 starben nach einigen Tagen, die anderen waren und blieben alle munter.

Als ich Herrn Schwarz hiernach sagte: daß er diesmal mit dem

Verluſt von nur 30 Schafen und dem Schreck davon kommen werde, war er ſehr erfreut und erwiderte: daß er nun auch durch die jährlichen Lammimpfungen ſich für immer gegen die Schafpocken ſchützen wolle.

Unter dem 6. Januar d. J., alſo am 44. Tage nach der Impfung auf dem Vorwerke und am 40. nach der Impfung auf dem Gutshofe, erhielt ich folgendes Schreiben: „ꝛc. Mit dem größten Danke erlaube ich mir Ihnen den Verlauf der Pockenkrankheit in meiner Heerde mitzutheilen: Vor Ausbruch der Krankheit beſtand die ganze Heerde aus 1864 Köpfen, wovon 453 Jährlinge auf dem Gute, 1404 Schafe, Hammel nnd Jährlingsböcke und 7 Rambouillet-Vollblutböcke auf dem Vorwerke ſtanden. An natürlichen Pocken erkrankten 78 Thiere, wovon 30 ſtarben, unter dieſen waren ſelbſt mehrere, die auch ohne die Krankheit krepirt wären. Von ſämmtlichen anderen Thieren iſt, Gott ſei Dank, nicht eines krepirt; ſelbſt zwei Schwächlinge unter den Jährlingen, bei denen die Pocken etwas übergelaufen waren, ſind durchgekommen.

„Ich möchte faſt behaupten, daß die ganze Heerde die Impfung mit Leichtigkeit überſtanden, ſogar ſo gut wie gar nicht angegriffen iſt. Die franzöſiſchen Böcke ſind ebenfalls ſehr munter. Dem einen, der die verknorpelten Ohren hat, Nr. 82, dem die Schutzpocke am Schenkel — (muß heißen: Bauchhautfalte —) geimpft, wurde es etwas ſchwerer als den anderen Thieren, die im Ohre geimpft worden ſind, hat aber auch jetzt Alles gut überſtanden und iſt ebenfalls ſehr munter. Die ganze Heerde befindet ſich, trotz des ſchlecht geworbenen Heues, jetzt in einem guten Futter- und Geſundheitszuſtande. Die Mutterthiere nehmen den Bock ſehr gut an.

„Ich glaube dies für mich ſehr erfreuliche Reſultat, da in manchen anderen Heerden ſo furchtbare Verluſte geweſen, Ihnen mittheilen zu müſſen, und ſage Ihnen nochmals hierdurch meinen herzlichſten Dank".

(gez.) Schwarz.

Herr Schwarz rechnet den Verluſt der neugeborenen Lämmer nicht. Es ſind alſo von 78 an natürlichen Blattern erkrankten Schafen geſtorben 30 Stück, von 1786 Impflingen keines. Rechnet man die 20 neugeborenen Lämmer hinzu, dann ſind von 1806 Impflingen nur 3 neugeborene, ſchwächliche Lämmer geſtorben, wenn man dieſe überhaupt auf Rechnung der Impfpocken ſetzen will.

Aus meiner früheren Praxis könnte ich eine ganze Reihe ähnlicher Reſultate liefern. Allerdings bin auch ich durch trübere Erfahrungen und viele Verſuche erſt zu ſolchen Ergebniſſen gelangt; jedoch widerlegen die hier mitgetheilten Thatſachen die entgegenſtehenden Fürſtenberg'ſchen Behauptungen und Berechnungen vollſtändig, ſie beweiſen, daß bei richtiger Behandlung die Schafpocken nicht ſo ſchlimm ſind, und daß wir, ſo lange wir die Schutzimpfung gegen ſie benutzen, ſie als eine Krankheit ohne jede Bedeutung betrachten können. Für mich haben die Schafpocken aufgehört, eine Gefahr für die Schäfereien irgend welcher Art zu ſein, ſo lange die Schutzimpfung nicht verboten wird.

Wenn die Staatsregierung nach dem bisher Geſagten ſchon Mot hinreichend finden wird, das Recht der Schutzimpfung fortbeſtehen zu l ſen, ſo dürfte ein weiteres Motiv darin liegen, daß in neueſter Zeit ſ für die norddeutſche Schafzucht, und namentlich für die Stammſchäferei ein weites und lohnendes Abſatzgebiet in den ſüdruſſiſchen und öſterrei ſchen Ländern gefunden hat, das immer mehr und mehr an Ausdehnu und Intenſität zu gewinnen ſcheint.

Mit dem Verbot der Schutzimpfungen würde jeder Absatz dorthin verloren gehen, denn man kauft für jene Länder nur Zuchtschafe, welche die Pocken überstanden haben, daher man von dort aus jedem Kauf kostbarer Thiere die Frage voranschickt: ob auch die Pocken geimpft sind? —

VI.

1867er Kalidüngversuche.*)

Mitgetheilt von Oskar Cordel.

Im vorigen Jahre veröffentlichte ich in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, Januar- und Märzheft (s. auch die Annalen Wochenblatt 1867, S. 117 ff.) eine Abhandlung über die von den Staßfurter Fabriken in den Handel gebrachten Kalidünger und versuchte nachzuweisen, daß insbesondere die reinen schwefelsauren Salze berufen sind, eine Rolle in der Landwirthschaft zu spielen, da die Versorgung mancher Kulturgewächse mit Kali nicht gut durch das Chlorkalium bewirkt werden kann, und da außerdem der beträchtliche Gehalt der billigeren Staßfurter Salze an Kochsalz und Chlormagnesium sich sehr häufig in schädlicher Weise äußert. Speziell zur Rübendüngung empfahl ich die schwefelsaure Kalimagnesia, weil dieses Salz in ausgezeichneter Weise die Fähigkeit besitzt, in den Untergrund zu gehen, und referirte über verschiedene Düngungsversuche, welche, mit diesem Salze angestellt, ein überraschend günstiges Resultat zeigen.

Es freut mich, daß meine Winke vielfach Beachtung gefunden haben, und ich glaube im Interesse Derjenigen zu handeln, denen die wichtige Frage der Kalidüngung am Herzen liegt, wenn ich mir erlaube, auch in diesem Jahre wieder einige sprechende Versuchsergebnisse zu veröffentlichen.

In der Wirthschaft der Zuckerfabrik Barthels, Kuntze und Märcker zu Aschersleben wurde vom Wirthschaftsdirektor Beyse ein Rübendüngungsversuch mit steigenden Mengen Kalisalz unternommen zur Ermittelung der am günstigsten wirkenden Quantität. Aus einer größeren Breite wurde ein Stück von 50 Morgen erfahrungsmäßig sehr gleichartigen Landes herausgeschnitten und in sechs Parzellen getheilt, von denen Nr. I. nicht mit Kali, Nr. II. mit ½ Ctr., Nr. III. mit 1½ Ctr., Nr. IV. mit 2 Ctr. und Nr. V. und VI. mit 1 Ctr. Kalisalz pro Morgen gedüngt wurde. Das benutzte Salz, reine schwefelsaure Kalimagnesia aus der chemischen Fabrik Leopoldshütte, Douglas in Leopoldshall-Staßfurt, mit 54 pCt. schwefelsaurem Kali, war im Februar breitwürfig ausgestreut und eingekrümmert; die Kerne wurden im April mit Guano (⅓ Ctr.) und Knochenkohlensuperphosphat (⅔ Ctr. pro Morgen) eingedrillt, nur auf Parzelle VI. ohne diese Beidünger. Der Aufgang erfolgte auf der ganzen Breite gleichmäßig, nur auf Parzelle VI. as später, die Rüben letzterer holten indeß die übrigen bald ein. here Merkmale unterschieden die Parzellen während des Wachsthums t. Die Ernte erfolgte in der zweiten Hälfte des Oktober, die Polation wurde am 25. vorgenommen. Nennenswerthe quantitative Unhiede in den Erträgen der einzelnen Stücke waren nicht vorhanden, hschnittlich produzirte der Morgen 120 Ctr. Wurzeln; die Rüben den eingemietet und gelangten Ende Januar zur Verarbeitung. Von

*) Die Abhandlung ist uns im März d. J. eingesandt. D. Red.

den anderen um diese Zeit in die Fabrik gegangenen Rüben unterscheiden sich die kaligedüngten durch auffallend gutes Aussehen, Fäulniß war unter ihnen nicht zu bemerken, während sich die übrigen Rüben fast durchgängig stark schwarzfleckig zeigten. Die Kalirüben verarbeiteten sich vorzüglich; an dem krystallklaren Aussehen ihrer Säfte war genau zu erkennen, ob Kalirüben oder nicht mit Kali gedüngte verarbeitet wurden.

Die Ergebnisse der Saftuntersuchung zeigt folgende Tabelle:

Nr. der Parzelle.	Düngung pro Morgen in Ctrn.			% Brix.	Polarisations-Zucker.	Nichtzucker
	Guano.	Superphosphat.	schwefelsaure Kalimagnesia.			
I.	⅛	⅜	.	17,5	14,79	2,71
II.	⅛	⅜	½	17,6	15,15	2,45
V.	⅛	⅜	1	17,6	15,51	2,19
VI.	.	.	1	18,4	16,97	1,43
III.	⅛	⅜	1½	15	12,56	2,44
IV.	⅛	⅜	2	17,7	15,88	1,82

Man sieht, mit steigender Kalimenge steigt (bei gleicher Phosphorsäure und Stickstoffdüngung) der Zucker und sinkt der Nichtzucker (die auffallend geringe Qualität der Rüben von Parzelle V. ist jedenfalls einer nicht beachteten Zufälligkeit, einem schlechteren Boden, oder auch der zu geringen Anzahl der Versuchsrüben zuzuschreiben), ein abermaliger sprechender Beweis, daß die schwefelsaure Kalimagnesia den Salzgehalt der Rübe nicht vermehrt. Brillant ist das Resultat der Parzelle VI., welche ohne Guano und Superphosphat und nur mit Kali gedüngt war; dasselbe übertrifft bei Weitem die Erträge sämmtlicher übrigen Parzellen; ein Zeichen, daß das benutzte Ackerstück mit Stickstoff und Phosphorsäure genügend versehen war und nur an Kali Mangel litt. Phosphorsäure und Stickstoff wirkten dem Ergebnisse der Parzellen V. und VI. gemäß nachtheilig. Aus der Tabelle ist ferner ersichtlich, daß das für dieses Feld zulässige Maximum der Kalidüngung wahrscheinlich noch nicht erreicht, wenigstens noch nicht überschritten war, da bei der höchsten angewendeten Kalimenge, 2 Ctr. pro Morgen, noch ein Steigen der Qualität bemerkbar ist.

Das Versuchsfeld hatte im Jahre 1863 Weizen in Stalldünger, 1864 Gerste, 1865 Rüben in Scheideschlamm, und 1866 Roggen getragen. Da die Wirthschaft an Stallmist keinen Mangel leidet und denselben überdies noch mittelst bedeutender Quantitäten Schlempe verbessert resp. an Kali bereichert, so daß jedes Feld durchschnittlich alle drei Jahre pro Morgen drei Fuder Mist zu 70—80 Ctr. erhält, so kann a priori nicht angenommen werden, daß die Erschöpfung des Versuchsfeldes an Kali eine sehr beträchtliche gewesen sei; in der That zeigt auch die nur mit Guano und Superphosphat gedüngte Parzelle einen ganz befriedigenden Ertrag. Selbst auf dem dadurch gekennzeichneten guten Boden aber wirkt die schwefelsaure Kalimagnesia vortheilhaft auf die Qualität der Rübe und zwar bei Frühjahrsdüngung. Angesichts der gleichen Quantitäten der Ernte muß hier wieder die Mahnung laut werden, sorgfältig zu polarisiren und den Nichtzucker zu ermitteln, da andernfalls die vielleicht bedeutende Wirkung der Düngung völlig übersehen werden kann.

Die auf dem Gebiete hierher gehöriger Untersuchungen unermüdliche Fabrik Waldau bei Bernburg hat auch in diesem Jahre einen umfassenden Düngungsversuch auf Rüben mit der reinen schwefelsauren Kalimagnesia der Leopoldshütte angestellt, welcher sowohl hinsichtlich der quantitativen, als auch der qualitativen Ergebnisse Beachtung verdient.

Aus einem Ackerplane, der pro Morgen mit $^2/_3$ Ctr. Guano, $^1/_2$ Ctr. Superphosphat und 75 Pfd. schwefelsaurer Kalimagnesia zu Zuckerrüben im Frühjahr gedüngt war, wurde ein gleichmäßiges Stück von 120 □Rth. herausgeschnitten und in zwölf gleich große Parzellen eingetheilt und letztere mit den aus der Tabelle ersichtlichen Mengen von schwefelsaurer Kalimagnesia bestreut; die Rüben auf diesen Parzellen wurden alsdann gleichzeitig mit denen des ganzen Planes bestellt und erhielten dieselbe Bearbeitung, wie diese; über die Ergebnisse des Versuchs berichtet die folgende Tabelle:

Nr. der Parzelle.	Schwefelsaure Kalimagnesia.	Ernte auf 10 □R.		Polarisation des Saftes den 1. Novbr.	Nichtzucker.	Nettozucker.	Nettoertrag an Zucker pro Morgen bei 16 pCt. Preßrückstand.
		Stückzahl.	Gewicht.				
	Pfd.		Pfd.	pCt.	pCt.	pCt.	Ctr.
1.	115	738	897	14,50	2,50	12,00	16,29
2.	160	761	910	14,81	2,19	12,62	17,37
3.	205	779	950	14,70	2,30	12,40	18,00
4.	250	777	893	15,60	2,40	13,20	17,82
5.	295	780	978	15,22	1,28	13,94	20,52
6.	340	765	915	15,19	2,61	12,78	16,61
7.	385	810	932	14,81	3,19	11,62	16,38
8.	430	780	1060	14,87	3,13	11,84	18,18
9.	475	780	984	14,39	3,61	11,78	17,52
10.	520	783	1200	14,84	2,60	12,18	22,10
12.	160	778	950	14,76	2,00	12,76	18,24
11.	115	732	878	14,13	2,40	11,73	15,57

Die Betrachtung der Tabelle ergiebt, daß im Allgemeinen ein Steigen der Erträge bei steigender Kalidüngung stattfand; auf Nr. 1 bis 5 ist die Zunahme sogar fast ganz regelmäßig. Die Parzellen 6—9 dagegen scheinen weniger guten Boden gehabt zu haben; denn ihre Erträge fallen, besonders an Qualität, ziemlich ab gegen die übrigen. Aber selbst bei diesen vier Stücken hat sich die Mehrdüngung (auf den Durchschnittsertrag der beiden gleichgedüngten Nummern 1. und 11. = 15,93 Ctr. bezogen) noch gut rentirt auf Nr. 8, auf Nr. 6 und 9 deckt der Mehrertrag noch die Kosten der Mehrdüngung, und nur bei Nr. 7 bleibt ein Minus. Auf allen übrigen Stücken jedoch hat sich die Mehrdüngung sehr gut, zum Theil sogar um ein Mehrfaches bezahlt gemacht.

Die Kaufrüben genannter Fabrik polarisirten in diesem Jahre durchschnittlich $1^1/_4$ pCt. niedriger, als die von der Wirthschaft selbst mit Kali kultivirten Rüben.

Rittergutsbesitzer Graf Hacke, Dominium Alt-Ranft bei Freienade a. O., stellte einen komparativen Versuch auf Rüben mit schwefelsaurer Kalimagnesia an, über welchen er mir Folgendes schreibt:

„Der Boden war sogenannter puffiger Oderbruchsboden, d. h. in Thonschicht mit unreifem Torf in der Ackerkrume gemischt und tor- und lettiger Untergrund. Dieser Boden giebt quantitativ häufig

eben so gute Ernten, wie der gute Oderbruchsboden, ist aber wegen seiner physikalischen Beschaffenheit unsicherer im Ertrage und giebt stets qualitativ schlechtere Erträge in Getreide und Rüben; namentlich zeichnen sich letztere durch größeren Nichtzuckergehalt aus, der in der Fabrikation sich, als an Pflanzensäuren gebundene organische Basen, durch größere Melassenbildung unangenehm bemerklich macht. Vorfrucht war Hafer;; das Feld war zu Kartoffeln und Rüben mit 120 Ctr. Rindermist gedüngt und der Dünger im Herbste tief untergepflügt.

„Die schwefelsaure Kalimagnesia wurde am 27. Mai auf die vorgeeggten Stücke gestreut und eingeeggt, die Rübenkerne am 29. mit der Hand nach der Rübenleine gelegt; die Rüben gingen mäßig gut auf, die mit Kalimagnesia gedüngten besser, als die übrigen. Am 10. und 11. Juli wurden die Rüben gehackt und verzogen, am 8. August nochmals gehackt und am 7. und 8. November geerntet. Unterschiede im Wachsthum und sonstige Aeußerlichkeiten waren fast gar nicht zu bemerken; auch in der Form unterschieden sich die geernteten Rüben nicht von einander. Die Jahreswitterung war den spätgelegten Rüben günstig. Die Quantität und Qualität der Ernte zeigt nachfolgende Tabelle:

Parzelle.	Kalidüngung.	Geerntete Rüben. Ctr.	% Brix.	Polarisationszucker.	Nichtzucker.	Zuckerquotient	In d. Fabrik zu erzielender Zucker bei 16 pCt. Preßlingen. Ctr.
I. 1 Morgen	.	166	16,4	12,4	4,0	75,6	11¾
II. 1 „	½ Ctr. schwefelsaure Kalimagnesia	196½	17,1	13,4	3,7	78,4	16
III. 1 „	1 Ctr. do.	182	16,8	13,0	3,8	77,6	14⅛
IV. 1 „	2 Ctr. do.	160½	17,2	13,8	3,4	80,35	14 1/16

Das Resultat der Kalidüngung ist hier durchgängig wieder sehr günstig, nur läßt die Tabelle keinen sicheren Schluß zu über das zulässige Maximum der anzuwendenden Salzmenge. Der beste quantitative Ertrag liegt bei ½ Ctr., der beste qualitative bei 2 Ctr. schwefelsaurer Kalimagnesia.

Im Allgemeinen zeigte sich nach der Mittheilung des Grafen Hacke auf den in jener Gegend mit schwefelsaurer Kalimagnesia gedüngten Rübenfeldern ein gleichmäßigerer Stand und eine bessere Qualität der Frucht, als auf anderen Feldern.

Aus Buckau bei Magdeburg schreiben mir die Herren Baumann und Maquet, daß es ihnen gelungen sei, auf rübenmüden Feldern mittelst schwefelsauren Kalis gesunde und dauerhafte Rüben zu ziehen, und in obengenannter Aschersleb[e]ner Wirthschaft wurden auf einem total rübenmüden Stücke gleich im ersten Jahre 83 Ctr. pro Morgen geerntet bei Anwend von 3 Ctr. schwefelsaurer Kalimagnesia.

Im Gegensatze zu diesen und vielen anderen günstig lautenden richten über die Wirksamkeit eines reinen schwefelsauren Salzes geht unter Anderen ein Schreiben von H. Rosenstiel aus Gorgast Manschnow zu, in welchem es heißt: „Soviel kann ich Ihnen deß mittheilen, daß rohes Staßfurter Kalisalz, in mehreren Wi schaften hiesiger Gegend in verschiedenen Mengen auf Rüben angewen

entweder gar keinen, oder sogar einen nachtheiligen Erfolg gehabt hat. Die von mir in diesem Salze (2 Ctr. pro Morgen) gebauten Rüben verarbeiteten sich schlecht; die Säfte waren auffallend reich an Nichtzucker."

In den Versuchen, welche Schulze, Buhlers & Co. in Kalbe 1866 anstellten, verminderte sich der Zuckergehalt der Rüben mit der zunehmenden Menge des als Dünger benutzten rohen schwefelsauren Kalis (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1867, Mai).

Ich möchte hier ferner an die famose Zuckerverfälschungs-Geschichte erinnern, welche im vorigen Jahre Aufsehen machte und auch in den General-Versammlungen des Vereins für Rübenzucker-Industrie am 9. und 10. Mai v. J. ausführlich besprochen wurde (siehe den stenographischen Bericht in der Vereinszeitschrift, 1867, Juli, S. 367 ff. und 466 ff.). Exportirte Zucker hatten einen so bedeutenden Gehalt an Salzen und besonders an Chlorkalium (ca. 10 pCt.), daß den betreffenden Fabrikanten vorgeworfen wurde, sie hätten den Zucker mit diesem Stoffe verfälscht. Sorgfältige mikroskopische Untersuchungen ergaben, daß diese Beschuldigung ungegründet war; das Chlorkalium war mit dem Zucker zusammen auskrystallisirt, es mußte demnach in ungewöhnlicher Menge im Safte sein. Da jene Fabriken stark mit rohem schwefelsaurem Kali gedüngt hatten, so ist ein so hoher Chlorkaliumgehalt des Saftes leicht erklärlich.

Daß aber das Chlor leicht und in großen Mengen in die Rübe geht, zeigen auch die Untersuchungen Grouven's (Ueber den Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung, 1868, Glogau bei Flemming, S. 160—161). Der Chlorgehalt der Saftasche von mit chlorhaltigen Düngemitteln gedüngten Rüben stieg auf fast 13 pCt., während andere Rüben nur ca. 6 pCt. Chlor in der Saftasche zeigten. Dasselbe fand Claasen (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, Maiheft 1867); die Asche von mit 20prozentigem (chlorhaltigen) Kalisalz gedüngten Rüben enthielt 1865 nach seiner Untersuchung 12,24 pCt. und 1866 sogar 13,77 pCt. Chlor, und er kommt daher zu dem Schlusse: „daß die Rübendüngung mit niedrigprozentigem Kalisalz, d. h. mit solchem, dessen Kali nicht oder nicht alles an Schwefelsäure gebunden ist, und dessen Hauptmasse aus Kochsalz mit bedeutender Menge Chlormagnesium besteht, wenigstens als Frühjahrsdüngung entschieden zu verwerfen ist, indem nicht nur der Zuckergehalt nicht erhöht, sondern sogar mit steigender Düngung vermindert, dagegen das Nichtzuckerverhältniß vergrößert wird, während andererseits der Ernteertrag der mit dem niedrigprozentigen Kalisalz gedüngten Rüben den der ungedüngten nicht übersteigt."

Auch Heidepriem (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, Juniheft 1867, S. 318) fand bei Düngung mit chlorhaltigem Kalisalz eine bedeutende Zunahme des Chlorgehaltes in den Säften. Die kohlensäurefrei gedachten Saftaschen der nicht mit [illegible]lisalz gedüngten Rüben enthielten durchschnittlich 6, diejenigen der mit [illegible]em Kalisalz gedüngten 12 pCt. Chlor.

In seinem Lehrbuche der Agrikulturchemie (Kreislauf des Stoffes, [illegible]8. Leipzig bei Häffel) bespricht Knop S. 385 das Chlor u. a. folgendermaßen: „Das Chlor brauchen wir keinem Boden absichtlich hinzuzusetzen. Wenn es überhaupt eine Funktion bei der Pflanzenernährung [illegible], so ist diese eine untergeordnete. Man beobachtet überall, wo [illegible]n Chlorverbindungen nicht sehr mäßig unter den Düngern [illegible] verwendet, nachtheilige Wirkungen davon, die nicht un-

wahrscheinlich darin begründet liegen, daß sich zu viel Chlormagnesium erzeugt."

E. Heiden sagt über diese Frage im (kürzlich erschienenen) 2. Bande seiner „Düngerlehre" u. a. Folgendes: „Bringen wir das Kali als schwefelsaures Salz zum Boden, so tritt die Schwefelsäure vor Allem in Verbindung mit der Kalkerde und Magnesia und bildet mit diesen Gips und schwefelsaure Magnesia, zwei Salze, deren indirekt günstige Wirkungen auf den Boden und somit auf die Pflanze bekannt sind. Führt man dem Boden dagegen das Kali als Chlorkalium zu, so bilden sich vorherrschend Chlorkalcium und Chlormagnesium; diese beiden Salze vermögen zwar ebenfalls auf die anderen Bodenbestandtheile lösend einzuwirken, führen aber für die Pflanzen zwei Nachtheile herbei; sie üben einerseits direkt einen entschieden schädlichen Einfluß auf die Pflanzen aus und treten andererseits bei durchlassendem Boden und der nothwendigen Feuchtigkeit in den Untergrund, wodurch sie zwar für sich unschädlich werden, dem Boden aber durch sich zugleich die genannten Basen entziehen. Können sie wegen Undurchlassenheit des Untergrundes u. s. w. nicht vorherrschend durch Beraubung des Bodens an Kalkerde, Magnesia ꝛc. schädlich wirken, sondern bleiben sie in der Ackerkrume, so befinden sie sich in der Bodenlösung, werden nach den Gesetzen der Ernährung von den Pflanzen aufgenommen und führen denen so Chlor, resp. Kalk und andere Basen in größeren Mengen zu, als diese unter anderen Umständen aufnehmen und verarbeiten können." Und weiter unten: „Nach der bisherigen Betrachtung verdienen also vor Allem diejenigen Dungsalze von Staßfurt die Beachtung der Landwirthe, welche das Kali als schwefelsaures Salz enthalten; dies sind: die schwefelsaure Kalimagnesia und das reine schwefelsaure Kali."

Auch die so wichtigen Vegetationsversuche von v. Liebig, Nägeli und Zöller (Journal für Landwirthschaft, 1866, 1. Heft ff.) liefern Material zur Beurtheilung dieser Frage, insofern sie die Wirkung des Kochsalzes auf die Zuckerrübe klar machen, des Kochsalzes, welches in den niedrigprozentigen Staßfurter Düngern bis zu 50 pCt. enthalten ist. Die Rüben, welche außer mit anderen Salzen auch mit Kochsalz gedüngt waren, enthielten erheblich weniger Zucker, als die ohne Kochsalz kultivirten, und ihre Aschen zeigten außerordentlich starken Chlorgehalt. Die Erhöhung der Erntequantität durch Kochsalz war nur eine scheinbare; denn es hatte sich nur der Salz- und Wassergehalt der Rüben vermehrt, der Zuckergehalt vermindert, der Gehalt an Eiweißkörpern war gestiegen (für die Zuckerfabrikanten eine unangenehme Zugabe), und endlich waren verhältnißmäßig mehr Blätter und weniger Wurzeln erzeugt.

Die nachtheilige Einwirkung des Kochsalzes (also auch der kochsalzhaltigen Staßfurter Dünger, des rohen schwefelsauren Kalis, der rohen Kalimagnesia, sowie des dreifach, vier- und fünffach konzentrirten Kalisalzes) auf die Qualität der Rübe geht ferner hervor aus den Versuc von Herth (Heiden, „Düngerlehre", II. S. 496), von Grouven Pingen (das. S. 497), und Grouven (das S. 498). Ueberall w den die Rüben reicher an Protëinstoffen und Asche, dagegen ärmer Trockensubstanz und Zucker.

Die vielseitigste Erörterung der Frage führt uns de nach immer wieder zu dem Schlusse, daß die chlorhaltig Kalisalze, gleichviel, ob roh oder konzentrirt, zur Rübe düngung sich nicht eignen.

Aber nicht nur für Rüben ist das schwefelsaure Kali unbedingt dem Chlorkalium vorzuziehen, sondern auch für die meisten anderen Früchte. (Für Tabak vergleiche man Schlösing's Versuche, siehe oben citirte Abhandlung des Verf.) Für Kartoffeln ergeben dies die Versuche von Stöckhardt, welcher mit verschiedenen Kaliverbindungen düngte (chemischer Ackersmann, 1867, I.), und neben anderen Salzen (salpetersaurem, phosphorsaurem, kieselsaurem und weinsaurem Kali) auch Chlorkalium und schwefelsaures Kali benutzt. Die Resultate zeigt folgende Tabelle:

Knollenernte pro Acker ($2^1/_6$ Morgen).

Düngung per Acker. Pfd.	Ertrag an Knollen. Pfd.	Stärkegehalt der Knollen. pCt.	Ernte an Stärke. Pfd.
Schwefelsaures Kali 600 ...	11150	21,6	2407
Chlorkalium 600	8850	20,6	1823
Ungedüngt	4840	23,2	1122

Der Anbau der Kartoffeln geschah in dem leichten, humossandigen Boden des chemischen Versuchsgartens (Tharand) und zwar auf einer Abtheilung, welche als ganz ausgetragenes Land angesehen werden konnte, da sie seit einer längeren Reihe von Jahren keinen Dünger erhalten hatte. Die Aussaat erfolgte zu Anfange des Mai, die Ernte im Anfange des Oktober. Die Salze wurden fein gepulvert und mit dem gleichen Volumen Boden gemengt in die Furchen gestreut. Während der Vegetation zeichnete sich vom ersten Anfange an das salpetersaure Kali durch üppige Krautbildung und dunkle Färbung aus, ihm folgte in dieser Beziehung das schwefelsaure und kohlensaure Kali. Auffallend hellfarbig war dagegen das Kraut der Chlorkalium-Kartoffeln, zumal in der ersten Wachsthumszeit; das Welken des Krautes erfolgte normal, zuerst auf der ungedüngten Parzelle.

Die Wirkung der meisten Kalisalze ist auf dem sehr erschöpften Boden des Versuchsfeldes eine ganz vorzügliche gewesen. Berechnet man die erzielten Mehrerträge auf die in den benutzten Salzen enthaltenen Kalimengen, so sind produzirt worden:

durch 1 Pfd. Kali, mit Schwefelsäure verbunden, 19,5 Pfd. Knollen und 4 Pfd. Stärke,

durch 1 Pfd. Kali mit Salzsäure (Chlor) 10,6 Pfd. Knollen und 1,9 Pfd. Stärke.

Stöckhardt schließt den Versuchsbericht mit folgendem Satze: „Die stärkeärmsten Kartoffeln wurden durch das Chlorkalium gewonnen, eine neue Bestätigung der durch 12jährige Versuche hier festgestellten Thatsache, daß Chlorverbindungen, Chlornatrium (Kochsalz), Chlorkalcium und ebenso Chlorkalium die Stärkebildung in den Knollen der Kartoffel wesentlich beeinträchtigen. Zur Kartoffeldüngung soll der Landwirth also nur solche Kalisalze anwenden, in denen das Kali an Schwefelsäure gebunden und keine Chlorverbindungen enthalten sind."

Derselbe Schluß ist zu ziehen aus den Resultaten der Versuche von Ehrs (chem. Ackersmann, 1861, S. 41) und von Hermann (Zeitschrift d. landw. Vereins für Rheinpreußen; beide Versuche auch in Heiden's Düngerlehre, II. S. 500 ff.), bei denen eine entschiedene Verschlech-

terung der Kartoffelqualität bei Düngung mit Kochsalz, also eines chlorhaltigen Salzes, konstatirt wurde.

E. Heiden sagt S. 506 des II. Bandes seiner „Düngerlehre“: „Die vorgegangene Besprechung der Düngungsversuche mit begleitenden Analysen hat uns für die Wurzelgewächse und Kartoffeln einen bestimmt nachtheiligen Einfluß des Kochsalzes auf die Entwickelung dieser Pflanzen kennen gelehrt. Der Zuckergehalt der Rüben und der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln wird entschieden durch Düngung mit Kochsalz vermindert. Diese Wirkung des Salzes erklärt sich aus den durch dessen Umsetzungen mit den Bodenbestandtheilen entstehenden Chloriden, vor Allem Chlorkalcium und Chlormagnesium, deren Wirkungen auf die Pflanzen bereits beim Kali besprochen sind.

„Aus diesen Gründen ist die Verwendung des Kochsalzes zur Düngung der Rüben und Kartoffeln durchaus nicht zu empfehlen.“

Endlich Knop (Kreislauf des Stoffes S. 875): „Das Natron ist kein Nahrungsmittel für die Kulturpflanze. Seine Verbindungen kommen daher unter den Düngern gar nicht in Betracht, falls nicht die Säure, an welche das Natron gebunden ist, düngend wirkt. Man sieht auch von Kochsalzdüngung nur unter ganz besonderen Umständen eine Wirkung und im Allgemeinen gar keine.“

Bedenkt man, daß man mit jedem Centner chlorhaltigen Staßfurter Düngers stets 20—50 Pfund Kochsalz mit in den Acker führt, so verdient Obiges gewiß Beachtung.

Für die reinen schwefelsauren Salze sprechen außer den Stöckhardt'schen Versuchen noch viele andere; so fiel 1867 in Waldau die Ernte der mit schwefelsaurer Kalimagnesia gedüngten Aecker um 33 pCt. höher aus, als die der übrigen; die Kalikartoffeln zeichneten sich vor den anderen dadurch aus, daß sie sich sehr gut konservirten.

In Aschersleben, in der Wirthschaft von Barthels, Kuntze und Märcker, stieg der Ertrag eines Morgens bei Anwendung von 2 Ctr. schwefelsaurer Kalimagnesia auf 6 Wispel, während kein anderes Feld über 4½ Wispel trug, durchschnittlich aber ohne Kalidüngung nur 4 Wispel pro Morgen geerntet wurden.

Auch über die schon vielfach gerühmte Wirkung der schwefelsauren Kalimagnesia auf Gemüse liegt mir ein Bericht aus Waldau vor, in welchem es heißt:

„Zunächst ist die Düngung der Spargelfelder von vorzüglichster Wirkung auf Ergiebigkeit sowohl als Qualität der Pflanze. Ich habe reichlich das Doppelte der früheren Erträge ins Haus bekommen, seitdem ich mit schwefelsaurer Kalimagnesia (2½ Ctr. im Herbste, 2½ Ctr. im Frühjahre) dünge. Dabei ist die Pflanze so zart und der Geschmack so vorzüglich, daß, wenn sie 8″ lang abgestochen wird, man doch keine ungenießbare Faser erhält. In Bezug auf Zartheit der Frucht haben wir dieselbe Beobachtung bei Kohlrabi und Kohlrüben gemacht; wir haben nach Weihnachten davon verzehrt, und ich kann allerdings nur bestätigen, daß ich keinen Unterschied zwischen frischen und den jetzi Früchten finden kann.“

Ueber die Erfolge der Kalidüngung auf Kartoffeln, Klee Wiesen schreibt Herr Administrator Lehmann zu Wiednitz:

„Nachdem in den Jahren 1864, 65 und 66 hierselbst mit best Erfolge Düngeproben sowohl mit der reinen schwefelsauren Kalimagnes als auch mit dem kalcinirten Kainit auf Klee, Kartoffeln und Wiesen macht waren, wurden in Folge der damit regelmäßig erzielten günsti

Resultate diese immer allgemeiner gewürdigten Düngemittel im Frühjahr 1867 in großem Maßstabe angewendet und — umgekehrt als früher — nur kleine Parzellen behufs Vergleiches ohne Kali bestellt. Die nach genauer Maß- und Gewichtsbestimmung festgestellten Resultate sind Folgende:

I. Kartoffeln; das benutzte Salz war schwefelsaure Kalimagnesia, Ctr. 3 Thlr.

Bodenbeschaffenheit.	Morgenzahl.	Kalisalzdüngung pro Mrg. Ctr.	Ernte pro Mrg. Berlin. Schffl.	Stärkegehalt der Knollen. pCt.
a. Moorgründiger Boden mit Lehmbeimischung.	45	1½	120	20
	5	.	99	16
b. Sandiger Lehmboden	56	1½	95	22
	6	.	86	19½
c. Sandboden	12	1	70	24½
	12	1 dem Dünger beigemischt.	75	24½
	6	.	67	23½

II. Klee; das benutzte Salz war reine schwefelsaure Kalimagnesia, Ctr. 3 Thlr.

Bodenbeschaffenheit.	Morgenzahl.	Düngung pro Morgen. Ctr.	Ertrag pro Morgen (grün). Ctr.
Lehmboden	38	1½	100
	4	.	62

III. Wiesen; das benutzte Salz war kalcinirter Kainit (rohe Kalimagnesia), Ctr. 25 Sgr.

Bodenbeschaffenheit.	Morgenzahl.	Düngung pro Morgen. Ctr,	Heuertrag pro Morgen. Ctr.
a. Schwarzboden, moorgründig, feuchte Lage.	35	1½	22
	5	.	13½
b. Lehmboden, feuchte Lage	30	1½	21½
	6	.	15½
c. Sandiger Lehmboden	36	1	17
	6	.	14

„Dieselben Proportionen waren bei den im Ganzen um 20 pCt. niedrigeren Gesammterträgen bemerkbar. Die Wiese c. bekam ein geringeres liquantum, weil nach früheren Erfahrungen auf Boden von mehr trockeLage und sandiger Beimischung eine zu starke Kalidüngung nicht rathı ist. Aus unseren vierjährigen Versuchen ziehen wir den Schluß, daß feuchtem Boden, auch bei mehr oder weniger moorgründigem Chater, die Kalidüngung einen relativ höheren Erfolg zeigt, sowohl für Quantität als Qualität der Frucht, als auf sandgemischtem Boden ı mehr trockener Lage, und daß ersterer eine stärkere Düngung verträgt p. braucht, als letzterer."

Wir sehen, daß bei den Kartoffelversuchen auf trockenem Boden (c.) das Kalisalz besser wirkte, wenn es vorher dem Dünger einverleibt angewendet wurde. Auch Herbstdüngung hätte in diesem Falle nützlich gewirkt, da durch dieselbe die Winternässe zum Lösen und Vertheilen des Salzes herangezogen wäre. Jedenfalls ist die gewählte Methode, das Kalisalz auf den Dünger zu streuen und von diesem erst auflösen und verarbeiten zu lassen, der Beachtung werth und für trockene Böden dringend zu empfehlen. So ist auch in ähnlichen Fällen rathsam, die schwefelsaure Kalimagnesia in Jauche oder in ammoniakhaltigem Gaswasser aufzulösen, durch welche Operation zugleich der Stickstoff dieser Flüssigkeiten vor Verflüchtigung geschützt wird. Das Gaswasser ist an vielen Orten umsonst zu haben und enthält viel werthvolle Stickstoffverbindungen, welche bei direkter Verwendung allerdings leicht schädlich (ätzend) wirken, aber mit schwefelsaurer Kalimagnesia gemischt dem Acker unbedenklich, besonders im Herbste und frühesten Frühjahre, zugeführt werden können.

Die Bindung des Stickstoffs geschieht durch die schwefelsaure Magnesia, welche in dem Doppelsalze zu 36—39 pCt. enthalten ist, und welche die Ammoniaksalze in schwefelsaures Ammoniak verwandelt, welches Salz nicht flüchtig ist. Diese Umwandlung wird durch die schwefelsaure Magnesia leichter vollführt, als durch den Gips, da sie ungleich löslicher ist. Ueberhaupt möchte es am Orte sein, hier den Gehalt des Doppelsalzes an reiner leichtlöslicher schwefelsaurer Magnesia einer näheren Betrachtung zu würdigen, da über denselben noch viele unklare Anschauungen existiren.

Nach L. Walkhoff entzieht eine Rübenernte dem Morgen Acker 90½ Pfd. Kali und 38 Pfd. Magnesia. In 3 Ctr. des Doppelsalzes sind aber gerade 90½ Pfd. Kali und 38 Pfd. Magnesia enthalten; das Verhältniß des Kali zur Magnesia in dem Salze entspricht demnach genau dem Bedarfe der Rübe an diesen Stoffen, eine gewiß sehr werthvolle Eigenthümlichkeit, welche auch für Kartoffeln und Tabak fast mit derselben Genauigkeit in Geltung bleibt; daß aber die Magnesia eine sehr hohe Wichtigkeit für die Gesundheit und Dauer der Rübe besitzt, lehren die Beobachtungen von Grouven (Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung, S. 328). Rüben, welche in den Mieten erschreckend rasch faulten, zeichneten sich besonders durch abnorme Magnesia-Armuth aus. Sie hatten pro 100 Ctr. blos 0,42 Pfd. Magnesia, während anderwärts gesunde Zuckerrüben 5—10mal so viel führen. Diese Thatsache konstatirte Grouven im Herbste 1862 gerade auf den sehr magnesia-armen Feldern der Umgegend von Sudenburg-Magdeburg (Originalbericht in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1863, S. 153—167, auch in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen, 1863, S. 200). Danach muß bei Beurtheilung eines Bodens und einer Boden-Analyse der Magnesia-Gehalt mehr in Betracht kommen, als dies bislang zu geschehen pflegte. „Wo ein Rübenboden", sagt Grouven, „an den oben zum Zwecke der Phosphorsäurebestimmung" (s. oben g[e]nanntes Werk) „beschriebenen Säure-Extrakt wesentlich unter 0,90 pr[o] Mille Magnesia abgiebt, da möchten doch die Magnesia-Salze namentlich die schwefelsaure Magnesia Staßfurts, unter di[e] Kategorie der sehr zu beachtenden Düngstoffe treten.

„Ein Gleiches gilt von dem Schwefelsäure-Gehalt des Rübenbodens wenn derselbe, wie vielerorts der Fall, in jenem Extrakte unter 0,10 pr[o] 1000 Erde beträgt."

Heiden im zweiten Bande der „Düngerlehre“ sagt S. 385: „Zu erwähnen ist ferner noch, daß bei diesen (den Staßfurter) Dungsalzen auch den außer dem Kali vorhandenen Stoffen ein nicht unbedeutender Dungwerth vindicirt werden muß. Es gilt dies vor Allem von der Magnesia, deren Bedeutung für die Pflanzen im ersten Bande dargelegt ist, und welche unter Anderem für die Wurzelgewächse von Wichtigkeit ist, da die Blätter derselben diese Basis in bedeutenden Mengen enthalten. Nächst der Magnesia ist die Schwefelsäure zu nennen, deren Vorkommen in den Pflanzen und ihren Theilen, sowie deren Bedeutung für dieselben ebenfalls bereits im ersten Bande besprochen ist.“

Soll das Magnesiasalz aber wirken, so muß es leicht auflöslich sein, und auf diesen Punkt hat der Landwirth sein Augenmerk insofern zu richten, als von Staßfurt aus eine schwefelsaure Magnesia in den Handel gebracht wird, welche zerdampfter Kieserit ist und aus den frischen Rückständen der Chlorkaliumfabrikation durch Schlemmen oder Setzen dargestellt wird. Dieser zerdampfte Kieserit, obschon er seiner Zusammensetzung nach wirkliche (allerdings stark verunreinigte) schwefelsaure Magnesia ist, löst sich nur sehr schwer auf und kann deshalb im Acker eine kräftige und besonders eine rasche Wirkung nicht üben. Durch Mischen dieses Produktes mit reinem schwefelsaurem Kali kann ein Düngesalz hergestellt werden, dessen Zusammensetzung der der ächten schwefelsauren Kalimagnesia allerdings ähnlich ist, welches aber keineswegs vermag, die Wirkungen dieses Doppelsalzes zu erreichen. Da ein solches Salzgemisch unter dem Namen „schwefelsaure Kalimagnesia“ im Handel vorkommt, so möchte ich dem Landwirthe rathen, sich durch ein einfaches Verfahren zu überzeugen, ob er es mit dem ächten oder mit der auf beschriebene Weise nachgeahmten Döppelsalze zu thun hat. Man löse in einem Trinkglase, welches zur Hälfte mit klarem Wasser gefüllt ist, einen Theelöffel voll des fraglichen Salzes unter Umschwenken auf. Jenes kieserithaltige Gemisch hinterläßt dabei einen beträchtlichen Rückstand, welcher auch nach längerer Zeit noch nicht verschwindet, während die aus Krystallen bereitete schwefelsaure Kalimagnesia sich bald vollständig löst und nur eine schwache Trübung, von kleinen Flugaschetheilchen herrührend, hinterläßt.

Wer sich aber völlig vor Täuschung durch Nachahmungen sichern will, der kaufe die schwefelsaure Kalimagnesia in Krystallen wie sie von der Leopoldshütte jetzt zu $2^5/_{12}$ Thlr. pro Ctr. abgegeben wird. Dies krystallisirte Salz ist nicht nachzuahmen und muß stets die richtige Zusammensetzung haben. Allerdings kann dasselbe nicht unmittelbar auf den Acker gestreut, sondern muß erst in Wasser, Jauche, Gaswasser oder dergleichen aufgelöst werden; für kleinere Wirthschaften aber, besonders auch für Gärtner, und da überhaupt, wo keine großen Quantitäten verbraucht werden und es auf die Arbeit, welche das Auflösen macht, nicht ankommt, ist die Verwendung der krystallisirten Kalimagnesia sehr zu empfehlen.

Zu erwähnen ist noch, daß in diesem Doppelsalze das
vefelsaure Kali weit leichter auflöslich ist, als für sich
ein; 100 Theile Wasser lösen bei 12° 10 Theile reines
vefelsaures Kali, aber 35 Theile schwefelsaure Kalimag-
ia, in welchen 20,7 Theile reines schwefelsaures Kali ent-
ten sind. Auch dieser Eigenschaft des Doppelsalzes muß Werth
elegt werden, da, wie schon oben gesagt, die Wirkung um so rascher
lgen muß, je leichter das Salz in Lösung geht.

Wir sahen oben, daß die rohe Kalimagnesia auf Wiesen günstig wirkt, trotzdem dieselbe für Rüben- und Kartoffeldüngung nicht empfohlen werden kann; dies ist darin begründet, daß der Kochsalzgehalt des Düngers, welcher für Rüben ꝛc. zu Unzuträglichkeiten führt, keinen schädlichen Einfluß auf die Gräser hat, ja sogar meist günstig wirkt. Heiden sagt darüber Düngerlehre II. S. 504: „Entschieden vortheilhaft hat sich die Anwendung des Kochsalzes für die Wiesenpflanzen gezeigt. Einen anderen Beweis hierfür bieten die sogenannten Salzwiesen dar, welche durch die Nahrhaftigkeit des von ihnen gewonnenen Futters bekannt sind. Diese Wiesen zeichnen sich ebenso wie die Küsten des Meeres u. s. w. durch eine besondere Flora aus. Das Futter von denselben wird von den Thieren sehr gerne gefressen."

Es folgt hieraus, daß zur Wiesendüngung die niedrigprozentige Staßfurter Salze ein geeignetes Material bilden. Insbesondere möchte die rohe Kalimagnesia (Ctr. 25 Sgr.) sehr zu empfehlen sein, da deren Bestandtheile im Ganzen leichter löslich sind, als die des rohen schwefelsauren Kalis.

Zum Schlusse möchte ich meine vorjährige Aufforderung zur Anstellung von Düngversuchen mit steigenden Mengen Kalisalz wiederholen, indem ich der leichteren Uebersicht wegen eine Skizze des Versuchsfeldes beifüge. Dasselbe ist zweckmäßig $3^1/_4$ Morgen groß und von den angegebenen Verhältnissen. Im zeitigen Frühjahre werden die verzeichneten Mengen von schwefelsaurer Kalimagnesia breitwürfig ausgestreut, die Nr. 1, 5 und 9 bleiben ohne Kali; bei der Samenlegung erhält der ganze Plan, die Wege abgerechnet, eine gleichmäßige Ueberdüngung von 6 Ctr. Superphosphat (2 pro Morgen). Die Bearbeitung der Frucht (Rüben oder Kartoffeln) sei eine gleiche, die Ernte erfolge gleichzeitig. Die geernteten Rüben oder Kartoffeln sind nach Quantität nnd Qualität durch Polarisation resp. Prüfung des Stärkegehalts zu untersuchen. Sollte Jemand die Resultate eines derartigen Versuches nicht selbst veröffentlichen, sondern mir zur Veröffentlichung übersenden wollen, so bitte ich die Adresse O. Cordel, Chemiker in Aschersleben, zu benutzen.

Ganze Länge 60 Ruthen.

Jede Parzelle 1 Ruthe breit, zwischen je zweien ein 1′ breiter Weg.

1.			
2.	16⅔ Pfd.	schwefelsaure Kalimagnesia.	
3.	33⅓ Pfd.	"	"
4.	50 Pfd.	"	"
5.			
6.	66⅔ Pfd.	"	"
7.	83⅓ Pfd.	"	"
8.	100 Pfd.	"	"
9.			

Ganze Breite 9¾ Ruthen.

Breite zur Länge = 1 : 6,15

VII.

Bericht der Central-Kommission für das agrikulturchemische Versuchswesen an den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, betreffend die auf den landwirthschaftlichen Akademieen und Versuchsstationen angestellten Düngungs-Versuche mit Kali-Präparaten.

(Referent: Geheimer Regierungsrath Dr. Lüdersdorff.)

Die unsichern Resultate der von den landwirthschaftlichen Akademieen und chemischen Versuchs-Stationen im Jahre 1865 ausgeführten Düngungs-Versuche mit verschiedenen Kali-Präparaten hatten der gehorsamst unterzeichneten Central-Kommission Veranlassung gegeben, Euer Excellenz die Bitte um Anordnung einer Wiederholung der Versuche, und zwar nach einem in allen Versuchsanstalten inne zu haltenden Programme, vorzutragen*).

Euer Excellenz haben seiner Zeit diese Wiederholung genehmigt und angeordnet, und wir beehren uns über die Resultate der nach dem gedachten Programm ausgeführten Versuche gehorsamst Bericht zu erstatten.

Bei den Versuchen haben sich betheiligt die landwirthschaftlichen Akademieen zu Proskau, Eldena und Poppelsdorf. Die Akademie zu Waldau ist durch die zu weit vorgerückte Jahreszeit behindert worden. Von den Versuchs-Stationen haben Theil genommen: die Stationen zu Kuschen, Ida-Marienhütte, Insterburg und Dahme. Der Station zu Regenwalde hat es an disponiblen Ackerflächen gefehlt.

Wie Euer Excellenz bekannt, war das Programm zu den angeordneten Versuchen ursprünglich von dem Dr. Grouven zu Salzmünde worfen, von uns jedoch hauptsächlich deshalb amendirt worden, weil etwaiger Unausgeglichenheit der Boden-Beschaffenheit des Versuchsfeldes durch eine größere Anzahl eingeschobener ungedüngter Parzellen die tretenden Differenzen möglichst paralysirt werden konnten. Gleichwohl

*) Vergl. Monatsbl. Bd. 48, S. 1 ff.

wird von den meiſten Verſuchsanſtalten darüber Klage geführt, daß es ſehr ſchwierig geweſen ſei, in Betreff der Lage, Form und Bodenbeſchaffenheit ein den Bedingungen des Programms annähernd entſprechendes Terrain ausfindig zu machen; auch hat die Vorſchrift, den Anbau der Zuckerrübe bei den Verſuchen zu Grunde zu legen, mehrfachen Widerſpruch erfahren, weil ſich nicht überall rübenfähiger Boden gefunden hat.

Obgleich nun ziemlich allgemein abermals über ungünſtige Witterung geklagt wird, ſo ſind die Reſultate doch im Ganzen zu Gunſten der Kalidüngung ausgefallen. Freilich iſt dies oftmals mit einem ſehr geringen Plus über ungedüngt der Fall geweſen, auch hat es an auffälligen Anomalien nicht gefehlt. Um indeſſen hier nicht vorzugreifen, wollen wir uns erlauben, Euer Excellenz zuvörderſt die Hauptzüge der einzelnen Berichte gehorſamſt zu unterbreiten.

Die Akademie zu Proskau hebt in ihrem Berichte hervor, daß es daſelbſt ſchwierig geweſen ſei, zu den Düngungsverſuchen eine geeignete Ackerfläche aufzufinden. Das eigentliche Verſuchsfeld ſei durch frühere Düngungsverſuche ſo durchkreuzt, daß daſelbſt weitere Verſuche dieſer Art vorerſt nicht mehr ausgeführt werden konnten. Das auf dem Gutsacker, welcher eigentlichen Rübenboden paſſend auch nicht enthalte, gewonnene Verſuchsſtück ſei auch nicht von gleicher Bodenbeſchaffenheit geweſen und nach vorangegangener Analyſe ſelbſt da nicht, wo derſelbe äußerlich gleichartig erſchienen ſei. Es habe aus dieſer Urſache denn auch keine durchſchnittliche Vergleichung der gleichartig gedüngten Parzellen mit den ungedüngten, ſondern nur eine Vergleichung mit den angrenzenden ſtattfinden können.

Die Witterung iſt, wie überall im vorigen Sommer, ungünſtig geweſen, und deshalb iſt das Ernteergebniß ſehr gering ausgefallen, indem die angewandten Dungmittel nicht haben hinreichend zur Wirkung kommen können. Gleichwohl iſt durch die meiſten ein etwas höherer Ertrag als auf den ungedüngten Parzellen erzielt worden, doch haben die Mehrerträge die Koſten der Dungmittel nicht gedeckt.

Auffällig iſt, daß Chiliſalpeter einmal erheblich mehr, das anderemal weniger als die ungedüngte Parzelle gegeben hat. Doch hat er in Verbindung mit ſchwefelſaurem Kali überall einen ſehr guten Erfolg gehabt. Im Ganzen haben die Dungſalze auf demjenigen Theile des Verſuchsfeldes, welcher ärmer an Kali und Phosphorſäure war, verhältnißmäßig mehr gewirkt als auf dem anderen, und hier ſowohl, wie überhaupt, hat ſich ſchwefelſaures Kali beſſer bewährt als Chlorkalium. Am kräftigſten haben die Kombinationen von phosphorſauren Salzen mit ſtickſtoffhaltigen gewirkt.

Auf den Zuckergehalt der Rüben haben die Kalisalze wenig Einfluß gehabt, aber sie haben doch nicht ungünstig gewirkt. Dagegen hat sich ihr Einfluß auf die Blattentwickelung überraschend gezeigt, und zwar so, daß theilweise ein Verhältniß von 1 : 1,1 aufgetreten ist. Für den Zuckergehalt entschieden nachtheilig ist Superphosphat gewesen.

Da die Akademie vor Eingang des Programmes zu obigen Versuchen bereits selbstständig Versuche eingeleitet gehabt hatte, so erlauben wir uns auch über diese gleichzeitig Bericht zu erstatten.

Die Akademie hatte sich als Aufgabe die Frage gestellt: „Welchen Einfluß haben Chlorverbindungen auf die Vegetation von Rüben und Kartoffeln?"

Das hierzu bestimmte Versuchsfeld war im Herbste des Vorjahres reichlich mit Stallmist gedüngt worden — 180 Ctr. pro M. — dann gehörig bearbeitet und im Frühjahr, theils 6 Wochen vor dem Legen der Rübenkerne und Kartoffeln, theils unmittelbar vor dem Legen derselben, mit dem betreffenden Salze gedüngt worden. Als Vehikel für die Chlorprobe hatte man das sogenannte Kalisalz, wegen seines reichen Gehalts an Chlorverbindungen, in Anwendung gebracht, und so waren nach obigem Modus die Parzellen theils mit 4, theils mit 2, theils mit 1 Ctr. pro M. bestreut worden.

Bei den Rüben, die überall gleichmäßig aufgegangen waren, zeigte sich während der Vegetation erst nach längerer Zeit ein Unterschied, indem die mit 4 Ctr. Kalisalz gedüngten Parzellen in der Blattentwickelung zurückblieben und die Blätter eine gelbgrüne Farbe annahmen. Bei der Probe ergab sich denn auch, daß diese Parzellen den geringsten Ertrag lieferten, und zwar unter dem Ertrag der ungedüngten, d. h. mit Kalisalz ungedüngten Parzellen. Bei den übrigen waren die Unterschiede nicht erheblich, am wenigsten bei den 6 Wochen vor der Bestellung bedüngten.

Der Versuch zeigt also, daß eine zu reichliche Kochsalz- resp. Chlormagnesium-Düngung auf Rüben nachtheilig wirkt, und daß man bei Kalisalz nicht über 2 Ctr. pro M. hinausgehen darf.

Bei den Kartoffeln hat das Kalisalz noch ungünstigere Resultate gegeben und besonders im Vergleich mit dem Ertrag von einer nur mit ano gedüngten Parzelle. Wie bei den Rüben ist der nachtheilige Ein- des Salzes am auffälligsten gewesen, wenn dasselbe erst beim Legen Saatkartoffeln aufgebracht worden ist.

Um die Wirkung des Kalisalzes in Verbindung mit Stallmist zu tteln, wurde der Dünger von 6 Kühen, die ganz gleichmäßig gefüt- und gestreut wurden, in zwei gleich große gemauerte Gruben gebracht,

und zwar von je dreien in ein und dieſelbe. Dabei wurde der Dünger nach jedesmaligem Feſttreten in einer der Gruben täglich mit 1 Pfd. Kaliſalz überſtreut und dies zwölf Tage lang fortgeſetzt. Dem Dünger der einen Grube waren ſomit 12 Pfd. Kaliſalz einverleibt, während der in der anderen Grube ſich ſelbſt überlaſſen blieb. Mit dem Inhalt jeder dieſer Gruben im Betrage von 22 Ctr. 65 Pfd. wurden darauf zwei gleich große Parzellen von ⅛ Morgen abgedüngt und beide mit Pferdezahn-Mais beſamt.

Als Ernteergebniß hat ſich herausgeſtellt, daß der auf der geſalzenen Parzelle gewonnene Mais, pro Morgen berechnet, ein Plus von 1380 Pfd. trockener Maſſe mehr gegeben hat, als der von der anderen Parzelle.

Dies Reſultat kann alſo als ein ſehr günſtiges für die Behandlung des Düngers mit Kaliſalz betrachtet werden.

Um ferner über die Wirkung des im Kaliſalze enthaltenen Kochſalzes in's Klare zu kommen, wurde ein abgetragenes Feld von möglichſt gleicher Bodenbeſchaffenheit mit mineraliſchen Dungmitteln vorgedüngt und zwar mit einem Gemiſch von Knochenmehl, Baker-Guano, Peru-Guano — 25 Pfd. von jedem — und 10 Pfd. Chiliſalpeter. Von dieſem in 6 Parzellen getheilten Felde wurden 3 Parzellen mit je 20 Pfd. Kaliſalz und 3 mit je 12 Pfd. Kochſalz — dem Chlorgehalt des Kaliſalzes entſprechend — überſtreut und zur Beſtellung mit Zuckerrüben hergerichtet.

Bei der Ernte hat ſich ergeben, daß nach vorangegangener Korrektur die mit Kaliſalz nachgedüngten Parzellen im Durchſchnitt 3½ Ctr. Rüben pro M. mehr gegeben haben als die mit Kochſalz nachgedüngten, worin ſich allerdings nur ein unerheblicher Unterſchied ausweiſt. Ebenſo war die Differenz im Zuckergehalte nicht nennenswerth.

Auf der Akademie zu Eldena haben die in dem Programm vorgeſchriebenen Verſuche nicht völlig innegehalten werden können, weil das Verſuchsfeld theils von anderweitigen Verſuchen bereits okkupirt, theils nicht mehr im abtragenden Düngungszuſtande war, auch haben aus eben dieſen Urſachen die Parzellen etwas kleiner bemeſſen werden müſſen, als das Programm vorſchreibt.

Die Beſchaffenheit des Bodens von den zu den Verſuchen benutzten Parzellen iſt eine ſandige, lehmige mit feldſpathaltigem Untergrund, nige Fuß über dem Niveau der Oſtſee. Nur einige Parzellen haben ei etwas größeren Thongehalt bei ſonſt gleichen Untergrunds-Verhältniſ

Nachdem die Düngung der verſchiedenen Parzellen mit den im ½ gramm vorgezeichneten Düngſalzen, welche letztere indeſſen nicht aus bezeichneten Quellen haben entnommen werden können, ſtattgefun

hatte sich gleich anfangs gezeigt, daß auf mehreren Parzellen die Rübensamen theils gar nicht, theils so unvollständig aufgegangen waren, daß entweder ein gänzliches Umpflügen oder ein massenhaftes Nachpflanzen und zwar mit Pflänzlingen von einer anderen Rübensorte hat stattfinden müssen.

Diese und andere Umstände haben natürlicherweise die Resultate der Versuche unsicher gemacht, indessen hat sich doch herausgestellt, daß:

1. derjenige Theil der Versuchs-Parzellen, welcher durch einen größeren Thongehalt ausgezeichnet war, und vorzugsweise der ungedüngte Theil, die meisten Zuckerprozente, an Gesammtrübenmasse und Blätter aber nur mittlere oder niedrige Erträge geliefert hat;

2. daß durch Kalisalz und Chilisalpeter die größte Gesammtmasse an Rüben und Blättern erzielt worden ist.

3. durch schwefelsaures Kali, sowohl allein, wie in Kombination mit anderen Dungsalzen die größte Menge an Blättern, durch Chilisalpeter und Chlorkalium dagegen hierin nur eine geringe Menge gewonnen ist;

4. daß Chlorkalium nicht nur allein, sondern auch in Verbindung mit Superphosphat und demnächst schwefelsaures Kali in Verbindung mit Superphosphat und Chilisalpeter den größten Ertrag an Rüben gegeben haben, während Superphosphat allein sich wenig wirksam gezeigt hat;

5. daß zur Erzielung höherer Zuckerprozente unter der ad 1 aufgeführten Bodenbeschaffenheit, namentlich die Abwesenheit jeder künstlichen Düngung, dann Superphosphat und Chilisalpeter, so wie beide in Verbindung mit Kalisalzen, von vortheilhaftem Einfluß gewesen sind, während Kalisalze allein eine entschieden geringe Wirkung gehabt haben.

Außer diesen Versuchen ist noch eine Reihe anderer, nicht zum Programm gehöriger Versuche in Ausführung gebracht worden, deren Zusammenstellung jedoch in einem besonderen Berichte erfolgt ist.

Die Akademie zu Poppelsdorf hat zwar auch Düngungsversuche mit Kali- und anderen Salzen angestellt, nicht aber nach dem vorgeschriebenen Programm. Zu den Düngungen sind also zum Theil andere Salze und in anderen Kombinationen, namentlich aber in weit größeren Quantitäten in Anwendung gekommen. In letzterer Beziehung hat man als Norm für das aufzubringende Düngerquantum 12 Thlr. pro Morgen zu Grunde [illegible]. Die in Anwendung gebrachten Dungsalze haben bestanden aus [illegible]-Guano, konzentrirtem Kalidünger, Kalisalz, Chlorkalium, schwefel[illegible]em Kali, deutschem Superphosphat, Baker-Guano-Superphosphat und [illegible] Superphosphat; dabei sind dieselben theils allein, theils kombinirt [illegible]det worden.

[illegible]ie Versuche haben auf zwei Parzellen stattgefunden, welche beide

im Jahre vorher Weizen getragen hatten. Beide sind in je 4 Unterparzellen getheilt und auf diese die verschiedenen Dungsalze im Frühjahr aufgestreut und 10 Zoll tief untergepflügt worden. Eine 8., ungedüngt gebliebene Parzelle hat zur Vergleichung gedient.

Während der Vegetation haben sich erst später Unterschiede in der Entwickelung gezeigt. So ist auf der mit Peru-Guano und konzentrirtem Kalidunger gedüngten Parzelle eine lebhaftere Blattentwickelung als auf den anderen, während auf der mit Chlorkalium gedüngten Parzelle — 353 Pfd. pro M. — Fehlstellen hervorgetreten sind und nachgepflanzt werden mußten. Noch später traten besonders die Pflanzen auf den Parzellen, welche Peru-Guano und Superphosphat erhalten, durch ein üppigeres Wachsthum hervor und zeichneten sich namentlich gegen diejenigen aus, welche mit Kalisalzen allein gedüngt waren. Chlorkalium zeigte seinen Einfluß auch später noch, indem die Blätter der Pflanzen klein und gelbgrün blieben. Auf die Rüben selbst ist dieser Einfluß gleichwohl minder störend gewesen, da die betreffende Parzelle an Rüben nicht weniger gegeben hat als die meisten der anderen Parzellen.

Als Ernte-Resultat hat sich herausgestellt, daß sämmtliche Dungsalze einen höheren Ertrag gegeben als ungedüngt, und auch die aufgewendeten Düngungskosten gut bezahlt haben. Den höchsten Ertrag hat ein Gemisch von 256 Pfd. deutschem Superphosphat und ebenso viel konzentrirtem Kalidünger an Rüben — 419½ Ctr. pro M. gegen 124 Ctr. ungedüngt — an Blättern aber haben 266 Pfd. Peru-Guano mit 115½ Ctr. den größten Ertrag gegeben.

Kalidünger und schwefelsaures Kali haben, jedes für sich, die geringsten Erträge geliefert, sogar weniger als Chlorkalium. Von letzterem ist natürlicherweise aber die kleinste Blättermasse gewonnen worden.

Im Ganzen ist die Ernte von sämmtlichen Parzellen, ungeachtet der großen Trockenheit des betreffenden Sommers, immerhin eine reichliche gewesen, denn selbst die ungedüngte Parzelle hat über 124 Ctr. Rüben ergeben, was bei dem kräftigen Boden der Poppelsdorfer Akademie indeß nicht überraschen kann.

Ueber den Zuckergehalt der Rüben scheint Nichts ermittelt zu sein, wenigstens ist in dem Berichte keine Mittheilung darüber enthalten.

Auf der chemischen Versuchsstation zu Kuschen sind in Folge zu ungünstiger Witterung die Versuche mit Zuckerrüben gänzlich mißglückt, daß sich aus den nur zur Kenntnißnahme mitgetheilten Erträgen gar kein Resultat gewinnen läßt.

Dagegen sind gleichzeitig eine große Anzahl Versuche mit Kartoffeln, welche die Ungunst der Witterung eher ertragen haben, angestellt w

den. Hierbei sind außer den im Programm vorgeschriebenen Dungsalzen noch verschiedene andere sogenannte künstliche Dungmittel, und zwar alle in den zahlreichsten Wiederholungen, mit vielen zwischenliegenden ungedüngten Parzellen in Anwendung gekommen. Außer den Dungsalzen des Programms haben auch Knochenmehl, gegohrnes Knochenmehl, aufgeschlossenes Knochenmehl, Hornspähne, konzentrirtes Kalisalz zu den Versuchen gedient.

Das Versuchsfeld hatte milden Lehmboden mit lehmiger Sandunterlage und war 4 Jahre vorher zu Roggen mit Stallmist gedüngt worden und hatte nachher Kleegras, Gerste, Kartoffeln und Roggen getragen. Die Anwendung der künstlichen Dungmittel hatte in der Art stattgefunden, daß, nachdem pro Morgen 100 Pfd., von Chilisalpeter jedoch nur 50 Pfd., normirt, dieselben mit dem dreifachen Volumen Erde gemischt, dann mit der Hand auf die Pflanzstellen gelegt und noch mit etwas Erde bedeckt worden waren. Das Zudecken der aufgelegten Saatkartoffeln — sächsische Zwiebelkartoffeln — ist darauf durch Spalten der Kämme erfolgt.

Bei der Eintheilung des Versuchsfeldes hat man die ungedüngten Parzellen so neben einander gelegt, daß sie fortlaufende Streifen zwischen den gedüngten Parzellen bildeten, was ganz zweckmäßig erscheint, weil sich auf diese Weise die Gleichartigkeit der Bodenbeschaffenheit besser beurtheilen läßt.

Bei der Ernte hat sich ergeben, daß die ungedüngten Parzellen ziemlich gleichmäßige Erträge geliefert haben, d. h. in der Art, daß die Erträge in der einen Hälfte des ungedüngten Streifens sowohl, wie in der anderen, unter sich ziemlich gleich gewesen sind, wenn schon dieselben in der einen Hälfte größer waren als in der anderen, erstere also auf eine bessere Bodenbeschaffenheit hindeuteten.

Fast überall ist die Ernte auf den gedüngten Parzellen reicher ausgefallen als auf den ungedüngten, und nur einmal ist sie bei Chlorkalium und bei Chlorkalium mit Chilisalpeter unerheblich unter ungedüngt geblieben. Ebenso unerheblich ist sie auf der anderen Parzelle bei dem letzteren Gemisch aber auch über ungedüngt gestiegen, und in dieser Beziehung haben sich ferner noch ungünstig ausgezeichnet: Schwefelsaures Kali, sowohl allein wie mit Chilisalpeter, und zwar auf beiden Parzellen, dann geschlossene Knochenkohle und einmal Chilisalpeter allein.

Am wirksamsten haben sich gezeigt Chilisalpeter mit aufgeschlossener ochenkohle, dann Chilisalpeter mit Bakerguano-Superphosphat; ferner orkalium mit Superphosphat und Chilisalpeter; auch schwefelsaures Kali Superphosphat und Chilisalpeter. Viel weniger ist bei einzelnen der annten Dungmittel eine Wirkung hervorgetreten, und es scheint, daß

dieſelbe namentlich der Vereinigung von ſtickſtoffhaltigen und phosphorſäurehaltigen Dungſtoffen zugeſchrieben werden muß, wie denn auch die Präparate von Knochenmehl ziemlich gute Reſultate gegeben haben. Sehr wenig hervortretend dagegen hat ſich die Wirkung der Kaliſalze allein gezeigt.

In Betreff des Stärkegehalts der Kartoffeln haben ſich die auf den ungedüngten Parzellen gewonnenen am meiſten hervorgethan, denn der Durchſchnitt deſſelben beträgt von 20 dieſer Parzellen 20 Prozent; übertroffen iſt derſelbe nur einmal von Baker-Superphosphat und aufgeſchloſſener Knochenkohle um 2 Prozent, ſonſt von einigen Knochenmehlpräparaten kaum um 1 Prozent. Beſonders nachtheilig in dieſer Beziehung hat ſich Chlorkalium gezeigt, ſowohl für ſich, wie in Verbindung mit ſolchen Dungſalzen, welche für ſich hohe Stärkeprozente gebracht haben, als Superphosphat. Der Stärkegehalt iſt hierdurch bis auf 14 und 13 Prozent herabgedrückt worden. Denſelben nachtheiligen Einfluß hat auch ſchwefelſaures Kali und konzentrirtes Kaliſalz gezeigt. Auch hier iſt der Stärkegehalt um 3 bis 4 Prozent heruntergegangen.

Hierdurch iſt natürlicherweiſe der Gewinn an Stärke pro Morgen, worauf es hauptſächlich ankommt, ungeachtet größerer Brutto-Erträge an Kartoffeln, mehrfach und zum Theil erheblich unter ungedüngt geblieben. So hat Chlorkalium bis 288 Pfd., ſchwefelſaures Kali und Chilifalpeter bis 56 Pfd. Stärke pro M. weniger gegeben als ungedüngt. Dem gegenüber ſind aber auch bedeutende Mehrerträge durch andere Dungſtoffe erzielt worden. Gegohrenes Knochenmehl hat 636 Pfd. bis 658 Pfd., Peru-Guano 692 Pfd., Superphosphat aus Baker-Guano mit Chilifalpeter 787 Pfd. Stärke mehr gebracht als ungedüngt. Ueberhaupt ſcheint hier die Phosphorſäure von hervorragendem Einfluß geweſen zu ſein, weshalb denn auch die Knochenmehlpräparate, wenn ſie nicht durch die Verbindung mit Chlorkalium behindert geweſen ſind, durchgängig einen namhaften Ueberſchuß an Stärke vermittelt haben.

Die Verſuchs-Station zu Ida-Marienhütte hat das Programm in Betreff der Lage und Bodenbeſchaffenheit des Verſuchsfeldes nicht vollſtändig innehalten können. Die Verſuche ſind gleichwohl mit denjenigen Abänderungen, welche das Terrain erforderlich machte, in Ausführung gebracht, dabei aber ſind die Dungſalze in ganz beſonderer Reinheit Anwendung gekommen.

Die Terrain-Schwierigkeiten, in Betreff ihrer Richtung und La würden bei den Verſuchen weniger ſtörend aufgetreten ſein, wenn ſi nicht auch die Bodenbeſchaffenheit, wie der Bericht hervorhebt, als ſel verſchieden herausgeſtellt hätte. Dieſe Unausgeglichenheit giebt ſich den

auch auffällig in den Erträgen der ungedüngten Parzellen zu erkennen, indem dieselben zwischen 1725 Pfd. und 2395 Pfd. schwanken. Hiernach ist eine Mittelzahl als Maßstab zur Vergleichung mit den gedüngten Parzellen nicht anwendbar, und es kann daher nur eine solche mit den unmittelbar angrenzenden stattfinden. Bei einer solchen hat sich herausgestellt, daß Chlorkalium an Rüben 16 und 20 Prozent und an Blättern 37 und 12 Prozent mehr gegeben haben, als die angrenzenden ungedüngten Parzellen. Schwefelsaures Kali hat einmal an Rüben 4 pCt. mehr, das anderemal 4 pCt. weniger, ebenso Chlorkalium mit Superphosphat einmal 16 pCt. mehr, das anderemal 5 pCt. weniger, ferner schwefelsaures Kali mit Chilisalpeter 23 und 2 pCt. mehr als ungedüngt gegeben, u. s. f.

Bei diesen großen Schwankungen ist ersichtlich, daß die natürliche Bodenbeschaffenheit mindestens einen ebenso großen Einfluß auf die Erträge gehabt hat wie die Dungmittel, und nur beim Chlorkalium, dessen eine Parzelle in der Station des leichten, die andere aber in der des schwereren Bodens gelegen gewesen ist, spricht sich ein entschiedener Einfluß seiner Dungkraft aus.

Der Zuckergehalt der Rüben ist nicht angegeben.

Die Versuchsstation zu Insterburg hat die Versuche mit Rüben und Kartoffeln, bei letzteren unter Hinzufügung noch einiger anderer Düngungsmittel, ausgeführt. Das Versuchsfeld, auf dem Acker der dortigen Strafanstalt gelegen, ist der Anordnung des Programmes gemäß in 30 Parzellen à 20 Quadratruthen mit 10 dazwischen liegenden ungedüngten Parzellen eingetheilt und mit dem Spaten bearbeitet worden. Die Lage des Feldes beträgt 70 Fuß über dem Pegel und etwa 180 über der Ostsee, und sein Boden besteht aus einem humosen Sand von 7 bis 8 Zoll Tiefe auf gelben Sand und Kies als Untergrund. Durch alljährliche Düngung mit Latrine befindet sich der Boden in einem sehr guten Kulturzustande und ist in Folge des genannten Dünger namentlich reich an Phosphorsäure.

Die Aussaat konnte erst am 12. Mai erfolgen und erst am 25. war die Mehrzahl der Pflanzen aufgegangen. Die Fehlstellen, in Folge mangelhafter Beschaffenheit des Samens, wurden durch Nachpflanzen ergänzt. Witterung war im Ganzen günstig.

Als Ernteergebniß zeigt sich zunächst, daß die angewandten Dung-
el in den meisten Fällen von gutem Erfolg gewesen sind, wenn schon
inzelnen Fällen nur ein sehr unerhebliches Plus, wie bei Chlorkalium,
ungedüngt und in einem Falle — bei Superphosphat — ein Mi-
hervorgetreten ist. Auf der anderen Seite sind dagegen bedeutende

Mehrerträge erzielt worden, ſo bei einem Gemenge von ſchwefelſaurem Kali, Superphosphat und Chiliſalpeter und bei einem ſolchen blos aus ſchwefelſaurem Kali und Chiliſalpeter, und auffälliger Weiſe bei einer Verbindung von den beiden, welche den geringſten Ueberſchuß gegeben haben, das iſt Chlorkalium und Superphosphat.

In den meiſten Fällen hat die Verbindung von ſchwefelſaurem Kali mit den anderen Dungſalzen höhere Erträge gegeben als die Verbindung von Chlorkalium mit denſelben Dungſalzen, doch iſt auch dies nicht ohne Ausnahmen der Fall geweſen.

Den abſolut höchſten Ertrag hat, wie ſchon erwähnt, ein Gemenge von ſchwefelſaurem Kali, Superphosphat und Chiliſalpeter gebracht, nämlich 14 Ctr. 50 Pfd. gegen 8 Ctr. 50 Pfd. und den relativ höchſten ſchwefelſaures Kali mit Chiliſalpeter und zwar 14 Ctr. gegen 7 Ctr., alſo 50 pCt. mehr. Beides hat aber nur auf dem Theile des Verſuchsfeldes ſtattgehabt, der, wie aus den ungedüngten Parzellen hervorgeht, von beſſerer Bodenbeſchaffenheit geweſen iſt als der andere. Ueberhaupt hat dieſer beſſere Theil die Dungſalze mehr unterſtützt als der geringere Boden.

In Hinſicht des Gewinnes an Blättern iſt eine viel geringere Ungleichheit ſichtbar geworden. Die gedüngten Parzellen haben ziemlich überall ein nahezu gleiches Blättergewicht geliefert, und dies iſt ſogar nur unbedeutend hinter dem der ungedüngten zurückgeblieben.

Viel ungleichmäßiger iſt der Zuckerzehalt ausgefallen. Während der Saft der Rüben von den ungedüngten Parzellen im Durchſchnitt 14,33 pCt. Zucker enthalten hat, iſt der letztere einmal bei Superphosphat-Düngung und einmal bei dem Gemenge von Chlorkalium, Superphosphat und Chiliſalpeter bis auf 9,33 pCt. zurückgegangen. Faſt am nächſten gekommen ſind dagegen auf der anderen Parzelle gerade wieder die Säfte von den Düngungen mit Superphosphat allein und Chlorkalium mit Superphosphat und Chiliſalpeter zuſammen, und zwar mit 12,66 pCt. Gleichwohl hat dieſer höhere Zuckergehalt des Saftes durch den geringen Gewinn an Rüben die Zuckerausbeute pro Morgen kaum höher gebracht als die der ungedüngten Parzellen. Dem gegenüber haben die beiden mit Chiliſalpeter gedüngten Parzellen 11,96 Ctr. und die beiden mit einem Gemenge von ſchwefelſaurem Kali, Superphosphat und Chiliſalpeter gedüngten 11,47 Ctr. Zucker im Durchſchnitt gebracht, alſo 2,46 reſp. 1,97 C mehr als der Morgen ſämmtlicher ungedüngter Parzellen im Durchſchni wofern der berechnete Zuckergehalt der ungedüngten Rüben mit 9,5 pC richtig iſt.

Bemerkenswerth iſt bei den mitgetheilten Analyſen der Rübenaſche die Vermehrung der Kalkerde und des Kali und die Verminderung de

PARSONS LIBRARY University of MICHIGAN

Phosphorsäure, größtentheils auch der Schwefelsäure und des Natron durch sämmtliche Dungmittel, letzteres sogar bei der Düngung mit reinem Chilisalpeter.

Die Düngungsversuche bei Kartoffeln sind auf einem Versuchsfelde von ähnlicher Bodenbeschaffenheit wie die bei den Rübenkulturen angestellt worden. Das Feld hatte im Jahre vorher Roggen getragen, war vor diesem zu Kartoffeln gedüngt worden und im Ganzen in guter Kultur. Die Ernte ist in der ganzen Gegend eine gute gewesen und so auch auf dem Versuchsfelde, und die ungedüngten Parzellen haben im Durchschnitt 75,61 Ctr. geliefert, was, wie der Bericht sagt, in Anbetracht des sandigen Bodens sich dort schon dem Maximum nähere. Dessenungeachtet haben sämmtliche Dungmittel den Ertrag doch noch gesteigert. Ist das auch nicht überall in dem Maße geschehen, daß die Kosten gedeckt sind, so ist doch zweifellos eine Wirkung nachgewiesen, die sich unter anderen Verhälnissen vielleicht auch rentabler gezeigt hätte.

Den höchsten Mehrertrag haben schwefelsaures Kali und Peru-Guano mit schwefelsaurem Kali geliefert, nämlich 87,60 Ctr., den geringsten Bakerguano-Superphosphat und sogenannter Kartoffeldünger, nämlich 81 resp. 82,80 Ctr.

Der Stärkegehalt der Kartoffeln ist nicht untersucht; ein verminderter Stärkegehalt könnte den eigentlichen Mehrertrag pro Morgen möglicherweise noch herabgedrückt haben.

Die Versuchs-Station zu Dahme hat Gelegenheit gehabt, die Vorschrift des Programmes, in Betreff der Lage und Gestalt des Versuchsfeldes, genau befolgen zu können. Nicht so ist dies aber in Betreff der Versuchsfrucht möglich gewesen. Die vollständige Ungeeignetheit des Bodens für Rübenbau hat zu einer Sommerhalmfrucht gezwungen, und sonach sind die Versuche mit Hafer durchgeführt worden.

Ueber den Kulturzustand des Versuchsfeldes wird bemerkt, daß dasselbe in den früheren Jahren in einer sehr erschöpfenden Fruchtfolge bebaut worden sei, daß es aber im Vorjahre eine sehr starke Stallmist-Düngung zu Kartoffeln erhalten habe.

Daß die Bodenbeschaffenheit des ganzen Versuchsfeldes eine sehr gleichartige gewesen ist, geht aus den Ernteerträgen der 10 ungedüngten [illegible] auf dem ganzen Felde vertheilten Parzellen hervor. Dieselben haben [illegible] Summa 757 Pfd. Körner und 1161¼ Pfd. Stroh gegeben, jede einzelne also im Durchschnitt 75¾ Pfd. Körner und 116⅛ Pfd. Stroh. Hierbei war die höchste Differenz bei ersteren 8 und bei letzterem 13 pCt. des Durchschnitts.

Wenn schon bei den gedüngten Parzellen, und zwar bei den gleich-

artig gedüngten, erhebliche Differenzen im Ertrage nicht vorkommen, ſo ſind ſie doch größer als bei den ungedüngten und erreichen zwiſchen zwei Parzellen doch einen Unterſchied von 17 Pfd. Körner und 13½ Pfd. Stroh. Es iſt dies namentlich der Fall bei den beiden mit Chiliſalpeter, Superphosphat und ſchwefelſaurem Kali im Gemiſch gedüngten Parzellen.

Mit Ausnahme der beiden mit ſchwefelſaurem Kali und Superphosphat gemeinſchaftlich gedüngten Parzellen haben die übrigen ſämmtlich ein Plus über ungedüngt gegeben. Obiges Minus hat ſich herausgeſtellt bei beiden mit ſchwefelſaurem Kali nebſt Superphosphat gedüngten Parzellen, doch nur im Körnerertrag. Es beträgt bei dieſem pro Morgen 33 Pfd. Im Stroh dagegen ſind 14 Pfd. Plus geblieben.

Von den einzelnen Dungſalzen, für ſich angewendet, haben Chlorkalium und Superphosphat am meiſten gewirkt, während ſchwefelſaures Kali und Chiliſalpeter, namentlich letzterer, keine hervorragenden Mehrerträge geliefert haben.

Von den Gemiſchen haben die geringſte Wirkung gezeigt, wie ſchon oben erwähnt, ſchwefelſaures Kali mit Superphosphat und ſchwefelſaures Kali mit Chiliſalpeter, den höchſten Ertrag dagegen Chlorkalium mit Chiliſalpeter und Superphosphat und Chlorkalium mit Chiliſalpeter. Die erſtere Miſchung hat an Körnern pro Morgen 396 Pfd., an Stroh 849 Pfd. und die letztere an Körnern 358 Pfd., an Stroh 782 Pfd. mehr ergeben als ungedüngt.

Ungeachtet dieſer bedeutenden Mehrerträge haben dieſelben doch kaum die Koſten der Düngung gedeckt, und iſt dies nur, aber in genügendem Maße, bei den wirkſameren einzelnen verwendeten Dungſalzen der Fall geweſen.

Es fehlt alſo auch hier nicht an auffälligen Anomalien, deren Erklärung um ſo unſicherer iſt, als die ungedüngten Parzellen eine ſo große Uebereinſtimmung in ihren Erträgen aufzuweiſen haben.

Bei einer vergleichenden Zuſammenſtellung der Wirkungen der einzelnen Dungſalze nach den verſchiedenen Verſuchsorten und Verſuchsſtellen zeigen ſich, wie ſchon aus einer Ueberſicht des Voranſtehenden hervorgeht, große Verſchiedenheiten.

Schwefelſaures Kali hat auf Rüben in Proskau und Inſterburg mehr, in Poppelsdorf weniger gewirkt als Chlorkalium. In Eldena iſt die Wirkung beider ziemlich gleich geweſen, und in Ida-Marienhütte iſt die Ernte unter ungedüngt geblieben.

Chlorkalium hat in Ida-Marienhütte günſtig und zwar ſo günſtig gewirkt, daß ihm der größte Mehrertrag überhaupt zufällt, in Inſterburg

ungünstig und bei zu reichlicher Düngung auch in Proskau, ebenso in Poppelsdorf, hier aber nur auf die Blätter, obschon der Mehrertrag an Rüben auch nicht erheblich gewesen ist.

In Betreff des Zuckergehalts der Rüben haben sowohl schwefelsaures Kali wie Chlorkalium in Proskau und Eldena wenig Einfluß gehabt. In Insterburg ist der Zuckergehalt des Saftes bei Düngungen mit schwefelsaurem Kali und Chlorkalium, besonders bei letzterem, unter dem von ungedüngten Rüben geblieben, was meist auch von den anderen Versuchsstationen gilt.

Chilisalpeter hat in Eldena an Rüben ein erhebliches Mehr über ungedüngt gebracht, ebenso in Insterburg. In Proskau hat derselbe auf der einen Parzelle gleichfalls bedeutend mehr, auf der anderen aber weniger als ungedüngt ergeben.

Der Zuckergehalt des Rübensaftes war in Proskau unbedeutend geringer als von den ungedüngten Rüben. Dasselbe war der Fall in Eldena und Insterburg.

Superphosphat hat in Proskau, in Vergleich mit den anderen Dungsalzen, verhältnißmäßig einen größeren Mehrertrag erzielt als diese, in Eldena ist derselbe hingegen um etwas gegen diese zurückgeblieben, um so erheblicher ist er aber in Poppelsdorf über dieselben hinausgekommen. In Insterburg steht der Mehrertrag um ein Geringes höher als von Chlorkalium, gegen die übrigen Dungsalze bleibt er indessen zurück.

Auf den Zuckergehalt hat in Proskau sowohl Superphosphat, wie die übrigen Dungsalze nachtheilig gewirkt und ein Minus gegen ungedüngt gegeben, gleichwohl sind die Zuckerprozente von Superphosphat und Chilisalpeter, sowie von der Kombination beider höher gewesen als von den übrigen Dungsalzen. Schwefelsaures Kali hat die geringsten Prozente geliefert. In Eldena ist der Zuckerertrag von Superphosphat über ungedüngt gekommen, aber unbedeutend und ebenso in Insterburg, wo sich nur im Durchschnitt beider Parzellen ein Plus ergiebt. Ueberall aber ist der Zuckergehalt des Saftes ein geringerer gewesen als von ungedüngten Rüben, und meistens auch von den mit anderen als den vorgeschriebenen Dungsalzen gedüngten.

Von den Kombinationen der Dungsalze hatten in Eldena am vor-
lhaftesten auf die Produktion gewirkt die von Superphosphat mit
efelsaurem Kali und von Chilisalpeter mit schwefelsaurem Kali, und
r besonders auf dem besseren Theile des Versuchsfeldes. In Proskau
urch ein Gemenge von schwefelsaurem Kali, Superphosphat und Chili-
eter der überwiegendste Ertrag an Zucker gegen ungedüngt hervorge-
n.

Zwar ist dieser auf einer Parzelle durch Chlorkalium mit Chilisalpeter noch überboten, auf der andern aber durch ein kaum nennenswerthes Plus wiederum so herabgedrückt, daß der Ertrag des Durchschnitts unter den der obigen Mischung zu stehen kommt. Chlorkalium mit Superphosphat hat sich nicht über ungedüngt erhoben. In Insterburg haben schwefelsaures Kali, Superphosphat und Chilisalpeter in Gemeinschaft die größte Zuckerausbeute geliefert und nach diesen schwefelsaures Kali und Superphosphat, die kleinste Ausbeute unter den Kombinationen dagegen Chlorkalium, Superphosphat und Chilisalpeter. In Ida-Marienhütte ist durch Chlorkalium mit Chilisalpeter der relativ größte Mehrertrag erzielt worden.

Obgleich nicht zum Programm gehörig ist doch noch hervorzuheben der sehr bedeutende Mehrertrag, welchen in Poppelsdorf eine Kombination von 512 Pfd. deutschem Superphosphat mit 512 Pfd. konzentrirtem Kalidünger gegeben hat, nämlich 10,490 Pfd. Rüben gegen 3115 Pfd. ungedüngt. Ueberhaupt sind hier die überwiegendsten Mehrerträge gegen ungedüngt ermöglicht worden.

Bei der Düngung zu Kartoffeln haben in Kuschen Chlorkalium und schwefelsaures Kali, sowohl jedes allein, wie jedes in Verbindung mit Chilisalpeter, einen ungünstigen Erfolg gehabt. Von guter Wirkung dagegen sind gewesen Chilisalpeter mit aufgeschlossener Knochenkohle, ferner Chilisalpeter mit Baker-Superphosphat und Chlorkalium mit Chilisalpeter und Superphosphat. Auf den Stärkegehalt haben nur vortheilhaft gewirkt Baker-Superphosphat und aufgeschlossene Knochenkohle. Sehr nachtheilig dagegen haben Chlorkalium und schwefelsaures Kali gewirkt.

In Insterburg hat schwefelsaures Kali, nicht allein für sich, sondern auch in der Mischung mit Peru-Guano den höchsten Mehrertrag über ungedüngt erzielt, den geringsten Baker-Superphosphat und sogenannter Kartoffeldünger.

Bei der Düngung zu Hafer hat schwefelsaures Kali, mehr noch Chlorkalium, und von den einzeln angewandten Dungsalzen Superphosphat den größten Ueberschuß über ungedüngt gegeben. Einen sehr geringen dagegen eine Kombination von schwefelsaurem Kali und Chilisalpeter, und eine solche von schwefelsaurem Kali und Superphosphat ist sogar unter pari geblieben. Der größte Ernteüberschuß ist dahingegen durch ein G misch von Chlorkalium, Chilisalpeter und Superphosphat erlangt.

Aus diesen Resultaten ein gültiges Resumé zu ziehen, ist kaum mö lich und besonders dann, wenn man die obwaltenden und nicht obwalte den Umstände dabei in Rechnung zieht. Und noch weniger möglich ist jedem der in Anwendung gebrachten Dungsalze und deren Kombination

eine bestimmte Stelle anzuweisen, da sie sich in ihren Wirkungen nicht allein mehrfach widersprechen, sondern auch für das Ausbleiben der Wirkung einer Kombination, gegenüber dem günstigen Einfluß der einzelnen die Kombination bildenden Dungstoffe keine Erklärung bleibt.

Im Allgemeinen ist indessen so viel ersichtlich, daß die meisten der in Anwendung gebrachten Dungsalze eine Erhöhung des Ertrages zuwege gebracht haben. Ist diese, mit Ausnahme von Poppelsdorf, in den meisten Fällen auch nur unerheblich gewesen, und können wir auch noch keineswegs eine der Kombinationen von allgemein gültiger Wirksamkeit hervorheben, so scheinen die Dungsalze doch als Beidünger eine Rolle übernehmen zu wollen. Uebrigens konnte auch nicht erwartet werden, daß besonders hervorragende Erträge gewonnen werden würden; denn erstens konnten dieselben, einzeln angewandt, nur einen, höchstens zwei von den den Pflanzen nöthigen Nährstoffen diesen gewähren, und zweitens reichte die verwendete Quantität kaum zu einem Viertel aus, um die mineralischen Nährstoffe einer gewöhnlichen Stallmistdüngung zu ersetzen. Die Versuche in Poppelsdorf liefern einen Beweis hierzu. Die Quantitäten der daselbst verwendeten Dungsalze reichen bis über 5 Ctr. pro Morgen hinaus, und so kann es nicht befremden, wenn dieselben, unterstützt von dem dortigen reichen Boden, außerordentliche Erträge hervorgebracht haben.

Die Mitwirkung der Bodenbeschaffenheit ist übrigens fast überall hervorgetreten, und sie wird, wie bei der Stallmistdüngung, auch bei Verwendung des Dungsalzes stets als ein Hauptfaktor in Rechnung gezogen werden müssen. Aus dieser Ursache werden Feldversuche schwerlich einen sicheren Nachweis über den Werth der gebräuchlichen Dungsalze liefern. Nur erst, wenn eine Reihe von Versuchen unter ganz gleichen Verhältnissen und in einem nährstofffreien Boden die richtige Kombination der Dungsalze, sei es auch nur für eine einzige unserer Feldfrüchte, als Prototyp wird festgestellt haben, kann die Praxis ihrerseits mitwirken.

Aus dem inzwischen eingegangenen Berichte des Dr. Grouven, auf dessen Veranlassung zahlreiche Versuche mit den obigen und noch anderen Dungsalzen in fast allen Theilen Deutschlands angestellt worden, sind ähnliche Resultate hervorgegangen. Auch hier ist die Bodenbeschaffenheit maßgebend gewesen, und nicht allein bei Anwendung der Dungsalze, sondern auch mehrfach bei den Versuchen mit Stallmist. Am ergiebigsten haben sich im Allgemeinen Mischungen von stickstoffhaltigen mit phosphorsäurehaltigen Dungsalzen gezeigt und am nachhaltigsten hat sich bei den mehrere Jahre lang fortgesetzten Versuchen der Stallmist erwiesen, obschon die Wirksamkeit innerhalb der Versuchsjahre meistentheils sehr nachgelassen hat.

Wiewohl der ſehr umfangreiche und intereſſante Bericht einen Auszug nicht geſtattet, ſo ſcheint derſelbe unſere oben ausgeſprochene Anſicht zu beſtätigen, nach welcher es zuvörderſt der Ermittelung der abſoluten Wirkungsſphäre der bezüglichen Dungſalze bedürfen wird, bevor der Landwirthſchaft eine Richtſchnur gegeben werden kann, um, je nach Beſchaffenheit des Bodens, eine paſſende Dungſalzmiſchung Nutzen bringend zu verwenden.

Die Central-Kommiſſion für das agrikultur-chemiſche Verſuchsweſen.
In Vertretung
v. Salviati.

VIII.

Bodenſtudien aus der Verſuchsſtation Regenwalde.

Von Dr. A. Beyer.

Nachſtehende Bodenarten aus der Gegend von Pyritz, die bekanntlich in Beziehung auf Ertragsfähigkeit des Bodens zu einer der beſten in der Provinz Pommern gezählt wird, ſind, nachdem ſie auf Wunſch des betreffenden Vereins im hieſigen Laboratorium zum Zweck einer umfangreicheren Bodenſkizze, zu der aber die praktiſchen Unterlagen bis jetzt noch fehlen, einer mechaniſchen und chemiſchen Analyſe unterworfen worden waren, inſoweit es die Menge des Materials geſtattete, von mir benutzt worden zu Verſuchen über die Beziehungen von abſorbirendem Verhalten gegen gelöſte Pflanzennährſtoffe zur chemiſchen Zuſammenſetzung und zu Studien über den löſenden Einfluß gewiſſer Salze, die als künſtliche Düngemittel angewandt werden.

Neuerdings haben uns über letzteren Punkt einige intereſſante Arbeiten mannigfache Anregung gegeben; ich erinnere nur an die Verſuche von Frank über das Kochſalz, von Heiden über den Gips, und letzterer bezeichnet*) mit Recht den eben angedeuteten Weg als den geeignetſten zur Erkenntniß über die mannigfach verſchieden günſtigen Wirkungen künſtlicher Düngemittel. Aus dieſem Grunde ſchien es mir v ſchenswerth, da aus Mangel an Material die Verſuche nur auf ei der Pyritzer Böden ausgedehnt werden konnten, noch einen Diluvialſ-

*) Annalen der Landwirthſchaft, Juli 1867

boden aus unmittelbarer Nähe von Regenwalde in den Kreis der Unterſuchung zu ziehen.

Im Anſchluß hieran laſſe ich noch einen Vegetationsverſuch folgen als Beitrag zur Frage über das Vermögen, reſp. Nichtvermögen der Pflanze, ihren vollſtändigen Bedarf an mineraliſchen Nahrungsmitteln der Bodenlöſung zu entnehmen.

I. Analyſen der zu den Abſorptionsverſuchen verwendeten Bodenarten.

In Betreff der Methoden, die benutzt wurden, bemerke ich kurz, daß es im Allgemeinen die in E. Wolffs Entwurf zur Bodenanalyſe vorgeſchlagenen waren. Der Salzſäureauszug geſchah heiß durch mehrſtündiges Digeriren der Feinerde mit der fünffachen Menge konzentrirter Salzſäure. In zwei Fällen, bei Nr. 8 und 9, wo die Menge des vorhandenen kohlenſauren Kalks bedeutend war, wurde die zur Sättigung des Kalkes nothwendige Menge Salzſäure durch eine entſprechende Quantität erſetzt. Zur Beſtimmung der Kieſelſäure wurde der Boden mit Salzſäure zur Trockne verdampft und der Rückſtand nach Entfernung der in Salzſäure löslichen Körper mit einer konzentrirten Löſung von kohlenſaurem Natron behandelt.

Die Schlammanalyſen wurden mit Hinweglaſſung des Gefäßes I im Nöbel'ſchen Apparate ausgeführt, die waſſerhaltende Kraft durch Aufſaugen im Zinkkäſtchen beſtimmt. Die Ammoniakbeſtimmung geſchah nach Schlöſing. Die Kohlenſtoff- reſp. Humusbeſtimmung erfolgte mit chromſaurem Kali und Schwefelſäure, die Chlorbeſtimmung durch Ausziehen mit ſalpeterſäurehaltigem Waſſer. — Die ſalzſauren Auszüge von Nr. I, II, IV, VI, VII, ſind von Herrn Aſſiſtent Reich ausgeführt, alle übrigen Beſtimmungen von mir.

Mechaniſche Analyſe.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Grobe Gebirgs-							
nmer	40,87	16,99	8,38	10,56	19,88	2,58	0,98
.....	30,83	13,28	8,44	6,05	24,88	6,72	2,61
rde	928,30	969,73	983,18	983,39	955,24	990,70	996,41
	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Schlemmanalyse.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Kleine Gebirgstrümmer und grober Sand ..	54,85	73,28	62,72	56,64	54,71	45,60	50,72
Feiner Sand.....	1,83	6,46	11,77	6,01	2,83	2,23	4,26
Thoniger Sand ..	17,93	2,83	8,59	12,88	10,53	17,13	17,00
Feinste Theile....	25,39	17,43	16,92	24,47	31,93	30,01	28,01
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Chemische Analyse der Feinerde.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Kali.....	0,153	0,140	0,214	0,354	0,201	0,300	0,174
Natron	0,032	0,021	0,039	0,032	0,091	0,040	0,066
Kalk.....	0,179	0,146	0,317	0,359	0,163	2,520	16,331
Magnesia	0,317	0,195	0,078	0,584	0,236	0,545	0,681
Eisenoxyd	1,346	1,107	1,407	2,589	1,767	2,299	2,012
Thonerde.....	1,445	0,918	1,969	3,190	2,124	2,846	3,378
Schwefelsäure....	0,016	0,022	0,044	0,010	0,027	0,045	0,111
Phosphorsäure ...	0,019	0,064	0,089	0,061	0,019	0,036	0,079
Kieselsäure	1,285	1,190	0,975	0,955	0,745	0,735	0,925
Kohlensäure	0,040	0,080	0,270	0,050	0,060	1,920	12,450
Chlor.....	0,003	0,002	0,006	0,001	0,002	0,003	0,012
Hygroskopisches Wasser.....	1,260	0,960	1,645	4,450	1,515	3,760	5,720
Chemisch gebundenes Wasser	1,080	0,440	1,080	2,020	1,351	1,367	2
Humussubstanz...	1,230	1,816	2,355	3,790	1,394	4,033	7
Sand, Thon	91,566	92,897	89,512	81,526	90,252	79,452	48
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100
Gesammt-Stickstoff	0,070	0,106	0,110	0,146	0,072	0,137	(
Ammoniak.....	0,0081	0,0068	0,0102	0,0069	0,0084	0,0059	0

II. Abſorptionsverſuche.

Methode.

125 Grm. Boden wurden mit 500 Cc. $^1/_{10}$ atomiger Löſung der Salze unter öfterm Umſchütteln bei gewöhnlicher Temperatur 24 Stunden in Berührung gelaſſen und dann ein gewiſſes Volumen der Flüſſigkeit analyſirt.

Es waren von 500 Cc. $^1/_{10}$ Chlorkalilöſung, entſprechend 2,355 Kali,

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Abſorbirt: Kali .	0,261	0,179	0,289	0,451	0,280	0,449	0,574
Gelöſt: Kalk	0,132	0,083	0,161	0,267	0,179	0,285	0,331
Gelöſt: Magneſia	0,0115	?	0,0169	0,0297	0,0169	0,0196	?

Es waren von 500 Cc. $^1/_{10}$ atomiger Chlorammoniumlöſung, entſprechend = 0,850 Ammoniak,

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Abſorbirt: Ammoniak.....	0,074	0,050	0,102	0,176	0,094	0,182	0,220
Gelöſt: Kalk.....	0,113	0,094	0,160	0,258	0,157	0,275	0,356
Gelöſt: Magneſia	0,0124	?	0,016	0,0304	0,016	0,0205	?

Es waren von 500 Cc. einer Löſung von ſaurem phosphorſaurem Natron enthaltend: 1,58 NaO und 3,769 PO_5,

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Abſorbirt: Natron	0,143	0,084	0,233	0,233	0,145	0,355	0,286
Abſorbirt: Phosphorſäure	0,070	0,050	0,177	0,229	0,080	0,289	0,514
Gelöſt: Kalk	0,089	0,085	0,127	0,155	0,124	0,140	0,157
Gelöſt: Magneſia	0,025	0,019	0,027	0,033	0,025	0,021	-

a. Verhalten des Kali's.

Beim Vergleich des Salzſäureauszuges erſieht man ſchon zwiſchen en Hauptbeſtandtheilen deutliche Beziehungen, aus denen hervorzuehen ſcheint, daß in den Bodenarten 1 bis 6 ein waſſerhaltiges Silikat in und deſſelben Urſprungs vorhanden iſt, denn in dem Maße, als der

Gehalt an Eiſenoxyd und Thonerde ein größeſter iſt, ſteigt auch die Quantität des Kalkes und des Kali's. Dieſelben Beziehungen finden zwiſchen genannten Körpern und dem Waſſergehalte ſtatt. Gehen wir nun weiter und vergleichen die Abſorptionsfähigkeit des Bodens mit der Menge der in demſelben vorhandenen obengenannten Körper, ſo finden wir wieder, daß dieſelbe mit der Zunahme an einem jeden dieſer Körper ſteigt.

Bodenart.	Abſorbirtes Kali.	Eiſenoxyd u. Thonerdegehalt.	Kalkgehalt.	Kaligehalt.	Waſſergehalt.
II.	0,179	2,036	0,146	0,140	1,400
I.	0,261	2,791	0,179	0,152	2,340
V.	0,280	3,891	0,183	0,204	2,866
III.	0,287	3,876	0,317	0,214	2,725
VI.	0,449	5,245	2,520	0,200	5,127
IV.	0,451	5,779	0,358	0,354	6,470

Nach Rautenberg's erſten Verſuchen über Abſorption kann man, von einem beſtimmten Boden ausgehend, aus dem Gehalte an Eiſenoxyd und Thonerde die Abſorptionsfähigkeit für Ammoniak berechnen. Ich habe im vorliegenden Falle daſſelbe beim Kali ebenfalls verſucht und habe von dem an Thonerde und Eiſenoxyd ärmſten Boden Nr. II ausgehend folgende Zahlen erhalten:

Gehalt an Eiſenoxyd und Thonerde.	Berechnet abſorb. Kali.	Gefunden abſorb. Kali.
2,791	0,257	0,261
3,276	0,299	0,287
3,891	0,347	0,280
5,245	0,462	0,449
5,779	0,512	0,451

Wenn nun auch dieſe berechneten Zahlen eine annähernde Uebereinſtimmung mit den gefundenen zeigen, ſo würde es dennoch gewagt ſein, eine ganz beſtimmte Beziehung zur Abſorption daraus abzuleiten, man wäre dann wenigſtens ebenſo berechtigt, aus dem Kalkgehalte des Bodens derartige Schlüſſe zu ziehen. Das Verhalten des Kalkes iſt, wie man bei einer Vergleichung ſieht, je nach der Verbindungsform, in welcher er im Boden vorhanden iſt, ſehr verſchieden, allein in den Fällen, wo man mit ziemlicher Beſtimmtheit annehmen kann, daß er in ein und derſelben Form, z. B. im Boden I, II, IV und V vorhanden iſt, und zwar hier

in Silikatform, da weder Kohlensäure noch Schwefelsäure in entsprechender Menge vorhanden ist, ist ein gewisser Zusammenhang mit der Absorption nicht zu verkennen.

Von Nr. II ausgehend, berechnet sich das absorbirte Kali aus dem Kalkgehalt folgendermaßen:

Gehalt an Kalk.	Berechnet absorb. Kali.	Gefunden absorb. Kali.
0,179	0,221	0,261
0,183	0,225	0,280
0,358	0,443	0,451

Wollte man aber aus dem Kalkgehalte eines Bodens, in welchem derselbe zum größten Theil an Kohlensäure gebunden ist, von demselben Boden wie oben ausgehend, die Absorption berechnen, so würde man mit obigen sehr wenig übereinstimmende Zahlen erhalten, so beispielsweise für Boden Nr. III 0,390 absorb. Kali anstatt 0,287; für Nr. VI 3,106 anstatt 0,449.

Der obige scheinbare Zusammenhang ist aber jedenfalls auch nur ein indirekter, bedingt durch die Quantität der übrigen in den wasserhaltigen Silikaten vorkommenden Körper (Eisenoxyd, Thonerde). Es ist also in den genannten von mir untersuchten Bodenarten (mit Ausschluß von Nr. IX) nicht ein Bestandtheil, der die Absorptionsfähigkeit für Kali bedingt, sondern es sind mehrere in den wasserhaltigen Silikaten vorkommende zu gleicher Zeit wirkende Körper.

Die Quantitäten der gelösten Magnesia und des Kalkes sind auch hier dem absorbirten Kali ziemlich äquivalent, gleichviel in welcher Verbindungsform beide vorhanden sind.

Der Gehalt an Kieselsäure steht zu dem Gehalte an Eisenoxyd und Thonerde in vorliegenden Böden im umgekehrten Verhältniß. Je reicher dieselben an diesen beiden Körpern sind, desto niedriger wird der Kieselsäuregehalt. Jedenfalls haben wir es mit einem Silikat von ein und demselben Ursprung, aber in verschiedenen Stadien der Verwitterung zu [illegible].

Die beiden Bodenarten, die an Salzsäure am wenigsten Kali abgeben, enthalten die meiste Kieselsäure, sie sind in der Verwitterung am [illegible]sten zurück, haben aber auch die geringste absorbirende Kraft.

Zwischen Humusgehalt und Absorption findet in vorliegenden Böden [illegible]e Relation statt.

b. Verhalten des Ammoniaks.

Für Ammoniak gelten mit einigen gewiß nur zufälligen Ausnahmen dieselben Beziehungen wie beim Kali. Ich kann mich damit begnügen, auf das bei letzterem Gesagte zu verweisen. Zur leichteren Uebersicht gebe ich nur nachfolgende Tabelle:

Kalkgehalt des Bodens.	Eisenoxyd und Thonerdegehalt des Bodens.	Kaligehalt des Bodens.	Absorbirtes Ammoniak.
0,146	2,026	0,140	0,050
0,179	2,791	0,152	0,074
0,183	3,801	0,204	0,094
0,317	3,376	0,214	0,102
2,590	5,245	0,300	0,182
0,358	5,779	0,354	0,176

c. Verhalten des Natron und der Phosphorsäure.

Sämmtliche Lösungen reagiren nach der Berührung mit der Erde noch deutlich sauer.

Die Abhängigkeit der Absorption der Phosphorsäure vom Kalk ist hier entschieden nicht zu verkennen. Wenn auch keine bestimmte Proportionalität zwischen beiden stattfindet, so nimmt doch progressiv mit dem Kalkgehalt überall die absorbirende Kraft für Phosphorsäure zu. Zwischen Eisenoxyd und Thonerde und Phosphorsäure hingegen finden keine bestimmten Beziehungen statt. Die Phosphorsäure wird also in erster Reihe vom Kalk des Bodens gebunden, die Umsetzung des Kalksalzes mit Eisenoxyd kann jedoch sehr bald durch die im Boden stattfindenden Prozesse erfolgen.

Ebenso wenig ist eine Abhängigkeit vom Eisenoxyd und von der Thonerde beim Natron zu finden, dagegen ist in den Bodenarten von nahezu gleichem Kalkgehalte auch die Absorption von Natron eine gleiche, z. B. bei I u. V, bei III u. IV. Die Mengen des gelösten Kalkes stehen aber zu dem absorbirten Natron durchaus in keinem äquivalenten Verhältniß. Auch ist die gelöste Kalkmenge unabhängig vom Prozentgehalt des Bodens an Kalk. Die Lösung desselben scheint eine nur mechanische zu sein.

Bestimmte Beziehungen zwischen absorbirter Phosphorsäure und absorbirtem Natron sind ebenfalls nicht zu finden. In weniger kalkhaltige. Boden aber findet die Absorption beider in einem anderen Verhältni statt als in kalkreichen, z. B. ist das Verhältniß zwischen absorbirter Phosphorsäure = 1 gesetzt und absorbirtem Natron

bei I wie 1 : 2,04
bei VII „ 1 : 0,55.

Das Verhältniß zwiſchen abſorbirter Phosphorſäure und Kalkgehalt in kalkarmen Boden, zu welchem ich für dieſen Fall I, II, III, IV, V rechne, iſt ein ganz anderes wie in VIII u. IX. Während die abſorbirte Phosphorſäure (= 1 geſetzt) ſich verhält zum Kalk im Boden:

bei II wie 1 : 2,92
„ I „ 1 : 2,50
„ III „ 1 : 1,86.

So verhält ſie ſich:

bei VI wie 1 : 8,70
„ VII „ 1 : 31,77.

Die auf die erſten Bodenarten bezüglichen Zahlen ſcheinen alſo zu beweiſen, daß bis zu einem gewiſſen Kalkgehalt ſowohl abſolut als auch *relativ* das Abſorptionsvermögen für Phosphorſäure progreſſiv zunimmt, daß aber über einem gewiſſen Kalkgehalt hinaus die Abſorption zwar eine abſolute Steigerung erfährt, jedoch relativ eine Abnahme. Bemerkenswerth iſt noch, wie auch ſchon früher durch Rautenberg für Ammoniakſalze nachgewieſen wurde, daß bei allen 3 angewandten Abſorptionsflüſſigkeiten der Einfluß der Magneſia im Verhältniß zum Kalk ein untergeordneter iſt, denn ſelbſt da, wo ganz beträchtliche Mengen von Magneſia mehr im Boden vorhanden waren, als Kalk, war doch die gelöſte Menge dem gelöſten Kalk gegenüber eine verhältnißmäßig ſehr geringe. So wurde z. B. durch Chlorkalium von Nr. IV mit 0,254 Kalk und 0,258 Magneſia gelöſt:

0,267 Kalk, und
0,0295 Magneſia.

III. Einwirkung von verdünnten Salzlöſungen auf die Bodenbeſtandtheile, gegenüber dem deſtillirten Waſſer.

Methode.

1000 Gramm Boden wurden mit 3 Liter der unten näher zu bezeichnenden Löſungen 6 Tage unter öfterem Umſchütteln ſtehen gelaſſen, nach vollſtändiger Klärung und Filteration ein gewiſſes Volumen mit Salze zur Trockne verdunſtet und die ſalzſaure Löſung nach gewöhnlicher Methode analyſirt.

Verſuchsreihe I.

Es enthielten 3 Liter Löſung nach der Berührung mit:

Boden III.

	Destillirtes Wasser.	Gipswasser, enthaltend: 2,3184 Kalk 3,4574 Schwefelsäure.	Chlornatrium 2/10 Aequiv. = 6,9 Natron.	Chilisalpeter 1/10 Aequiv. = 3,1 Natron.
Kali	0,0158	0,027	0,0367	0,0539
Natron	0,0740	0,0420	.	.
Kalk	0,1585	2,2848	0,6450	0,3560
Magnesia	0,0230	0,1067	0,0738	0,1210
Phosphorsäure	0,0261	.	0,0065	.
Kieselsäure	0,0323	.	0,0529	0,0565
Schwefelsäure	.	3,4574	.	.

Boden I.

Die Lösungen waren dieselben wie bei III. 3 Liter enthielten nach der Berührung mit der Ackererde:

	Destillirtes Wasser.	Gips.	Chlornatrium.
Kali	0,0662	0,0690	0,1082
Natron	0,0066	0,0179	.
Kalk	0,1064	.	0,5040
Magnesia	0,0127	0,0767	0,0519
Kieselsäure	0,0672	0,0480	0,0400
Phosphorsäure	.	.	.

Versuchsreihe II.

Diluvialsandboden

(aus der Nähe von Regenwalde) 3 Liter enthielten nach der Berührung mit dem Boden:

Angewendete Flüssigkeiten.	Destillirtes Wasser.	1/2 Aequivalent Chlorkalium entsprechend 4,711 Kali.	1/2 Aequivalent salpeters. Natron entsprechend 3,10 Natron.	1/2 Aequivalent Chlornatrium entsprechend 3,10 Natron.	1/2 Aequivalent schwefels. Kali entsprechend 4,711 Kali.	1/2 Aequivalent schwefels. Ammoniak entsprechend 1,70 Ammoniak.	1/2 Aeq. Chlorkal. 1/2 Aeq. salpeters. Kali = 2,3111 Kali 1,55 Natron.	Superphosphatlösung enthaltend: 0,210 Schwefelsäure, 2,110 Kalk, 1,1117 Phosphorsäure.
Kali	0,0075	3,6354	.	0,0416	3,3942	0,0352	1,247	0,023
Natron	0,0076	.	2,3987	2,6744	.	0,0292	1,319	0,0148
Kalk	0,2049	0,7026	0,4186	0,4541	0,7800	0,7476	0,6017	1,7236
Magnesia	0,0214	0,0635	0,0432	0,0446	0,0597	0,0635	0,0570	0,1371
Eisenoxyd, Thonerde, Phosphorsäure	.	0,0394	0,0324	.	.	.	0,0270	0,216 mit 0,092 Phosphorsäure.
Phosphorsäure	0,0196	0,0111	0,0111	0,0153	0,0133	0,0168	0,0149	1,727
Schwefelsäure	0,0829	0,0282	0,0292	0,0329	4,0805	4,0750	0,0267	0,7815
Kieselsäure	0,0846	0,0328	0,0238	0,0229	0,0343	0,0355	0,0309	0,2682

Es war demnach absorbirt:

		Kali 1,066	Natron 0,7013	Natron 0,4256	1,358	.	Kali 1,1085 Natron 0,2310	Kalk 0,4324 Phosphors. 2,2927

Gehen wir nun zur Vergleichung über das Verhalten der einzelnen Bodenbeſtandtheile gegen obige Salzlöſungen über.

I. Kali.

Beim Kali finden wir eine Beſtätigung der Peters'ſchen und Franke'ſchen Beobachtungen in Betreff der löſenden Wirkung des Kochſalzes, aber auch das ſalpeterſaure Natron ſcheint dieſelbe Eigenſchaft zu beſitzen, denn in Verſuchsreihe I Boden III iſt dadurch dreimal ſoviel Kali gelöſt worden als durch deſtillirtes Waſſer. Das ſchwefelſaure Ammoniak ſteht nach Verſuchsreihe II den Natronſalzen am nächſten. Gipshaltiges Waſſer löſt, wie auch frühere Unterſuchungen von Heyden nachgewieſen haben, ebenfalls bedeutend mehr als Waſſer, ebenſo Superphosphat.

II. Natron.

Die Unterſchiede ſind beim Natron nicht ſo in die Augen fallend, doch ſcheinen im Allgemeinen ſämmtliche Salze auch mehr zu löſen als Waſſer.

III. Kalkerde.

Sämmtliche Salzlöſungen entziehen dem Boden mehr Kalk als deſtillirtes Waſſer, am meiſten diejenigen, deren Baſen am ſtärkſten abſorbirt werden, wie Kali- und Ammoniakſalze, und unter dieſen wieder die ſchwefelſauren Salze. Chlornatrium und ſalpeterſaures Natron löſen bei gleichen Aequivalenten gleiche Mengen (erſichtlich aus Verſuchsreihe II). Bei einer Kombination von Chlorkalium und ſalpeterſaurem Natron ſteht die gelöſte Kalkmenge beinahe genau mitten innen zwiſchen der Menge, die jedes Salz für ſich löſt.

IV. Magneſia.

Für Kali, Ammoniak und Natronſalze gilt bei Magneſia im Allgemeinen daſſelbe wie beim Kalk. Auch Gips hat, wie ſchon frühere Unterſuchungen dargethan haben, einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Löslichkeit der Magneſia. Am bedeutendſten finden wir ihn aber beim Superphosphat, welches doppelt ſoviel als ſchwefelſaures Ammoniak ge[illegible] hat.

V. Eiſenoxyd, Thonerde und Phosphorſäure.

Nur in einigen Flüſſigkeiten konnten die beiden erſten Körper bemmt werden. Es ſcheint aber, als ob ſalpeterſaures Natron nächſt dem perphosphat am meiſten davon zu löſen vermöchte.

VI. Phosphorſäure.

Bei den beiden Bodenarten, wo es überhaupt möglich war, in der angewandten Menge die Phosphorſäure zu beſtimmen, enthalten die ſalzhaltigen Auszüge weniger Phosphorſäure als die wäſſrigen, und zwar um ſo weniger, als ſie alkaliſche Erden gelöſt haben. Am auffälligſten fällt dies bei Boden III in die Augen. Während die wäſſrige Löſung 0,0223 Phosphorſäure enthielt, bei 0,1585 gelöſten Kalk, iſt durch $^2/_{10}$ Aequivalent Chlornatrium neben 0,645 Kalk nur 0,0065 Phosphorſäure gelöſt worden. In den Gipsauszügen war die Beſtimmung der Phosphorſäure überhaupt gar nicht möglich.

VII. Schwefelſäure.

Auf die Schwefelſäure iſt keine von den Salzlöſungen von einem beſonders hervortretenden Einfluß geweſen. Reines Waſſer und Kochſalzlöſung haben am meiſten gelöſt, doch ſind die Unterſchiede nur wenig in die Augen fallend.

VIII. Kieſelſäure.

Sämmtliche Salze, deren Baſen ſtark abſorbirt wurden, und wiederum in erſter Reihe die ſchwefelſauren Salze, haben wie beim Kalk die meiſte Kieſelſäure gelöſt, ſie ſtehen darin dem Waſſer nicht nach. Die Natronſalze haben beinahe ein Drittel weniger gelöſt. Auch bei der Kombination von Chlorkalium und Chiliſalpeter beeinflußt der letztere Beſtandtheil das Löſungsvermögen für Kieſelſäure. Gipslöſung löſt weniger als deſtillirtes Waſſer. Superphosphat hingegen übertrifft das deſtillirte Waſſer beinahe um das Achtfache.

In Beziehung auf die Abſorption laſſen ſich an die letzte Verſuchsreihe noch einige Bemerkungen anknüpfen.

Es ſchien beſonders auffallend, daß die Abſorption in einer kombinirten Löſung, in welcher $^1/_{20}$ Aequiv. Chlorkalium durch Chiliſalpeter erſetzt iſt, faſt ganz dieſelbe war, wie in der Löſung mit $^1/_{10}$ Aequiv. Chlorkalium, und es wurde deshalb der Verſuch mit einem Diluvialſandboden von einem anderen Felde wiederholt. Aber auch hier war der Erfolg derſelbe.

Es waren durch 1000 Gramm Boden abſorbirt worden aus 3 Liter einer Flüſſigkeit die enthielt:

$^1/_{10}$ Aequiv. Chlorkalium: 0,896 Kali; aus einer Löſung hingegen mi

$^1/_{20}$ „ Chlorkalium und

$^1/_{20}$ „ Chiliſalpeter:

0,4600 Natron

0,8773 Kali.

Diese Erscheinung deutet darauf hin, daß die Absorption für Kali dieselbe bleibt, wenn auch nicht die gleichen absoluten Mengen in der Lösung vorhanden sind, wenn nur die gleichwerthige Konzentration durch äquivalente Mengen von Natronsalz in der Lösung hergestellt ist. Weitere Untersuchungen müssen bestätigen, ob dies unter allen Umständen der Fall ist und ob auch andere Natronsalze dieselbe Eigenschaft besitzen wie Chilisalpeter. Bei der Absorption von Kalk und Phosphorsäure aus Superphosphatlösung*) entsteht die Frage: steht die Menge der in Lösung verbliebenen Phosphorsäure und des Kalkes in einem bestimmten Verhältniß?

Berechnet man die in der Lösung noch vorhandene Schwefelsäure auf Gips und zieht die dazu nöthige Kalkmenge von der Gesammtmenge ab, so hinterbleiben noch 1,176 Grm. Kalk. Dies entspricht mit Hinzurechnung der gelösten Magnesia genau der Menge, welche die nicht an Eisenoxyd und Thonerde gebundene Phosphorsäure verlangt, um das Kalk- resp. Magnesiasalz mit 2 Aequiv. Basis zu bilden, denn:

1,1766 Kalk verlangt: 1,472 Phosphorsäure
0,1371 Magnesia „ 0,243 „
1,716 „

in Lösung aber war vorhanden nicht an Eisenoxyd-Thonerde gebundene Phosphorsäure = 1,727 Grm.

Es ist also so viel Kalk neben Phosphorsäure absorbirt worden, um diese beiden Salze zu bilden.

In Betreff der Veränderung der salpetersauren Salze im Boden sei noch bemerkt, daß in allen mit dem Boden in Berührung gewesenen Lösungen eine theilweise Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure stattgefunden hatte.

Es ist jedenfalls unzweifelhaft, daß die Einwirkung der von mir angewandten Salzlösungen bei verschiedenen Bodenarten eine verschiedene sein wird, da ja auch, wie bekannt, die Differenzen zwischen den in Wasser löslichen Pflanzennährstoffen bei verschiedenen Bodenarten so erheblich sind. Es wäre aber gewiß wünschenswerth, wenn die Repräsentanten der wichtigsten Bodenarten nach dieser Richtung hin untersucht würden. Es würden sich daraus möglicherweise für die Düngerlehre nützliche Folgen ableiten lassen.

---

*) Die Lösung war hergestellt durch Aufschließung von reinem phosphorsaurem Kalk mit reiner Schwefelsäure, in dem Verhältniß von 1 Aeq. phosphorsaurem Kalk (mit 2 Aeq. Basis) zu 1 Aeq. Schwefelsäure. Der Verf.

IV. Genügen die während einer Vegetationsperiode von einer bestimmten Bodenquantität durch Wasser zur Lösung gelangenden Mineralstoffe allein zur Ernährung der darin vegetirenden Pflanzen.

Trotz der zahlreichen Untersuchungen ist diese Frage bis jetzt noch nicht vollständig zur Entscheidung gelangt.

Nachstehender Versuch möge eine Bestätigung der Ansicht bilden, daß die Wahrheit in der Mitte zu suchen ist, daß nämlich einzelne Mineralstoffe in der Bodenlösung in zur Ernährung der Pflanze vollständig genügender Menge vorhanden sind, daß dieselbe von anderen hingegen nur unzureichende Quantitäten enthält und die Pflanze bei der Löslichmachung der letzteren selbst thätig sein muß.

Beschreibung des Versuchs.

2 Glasflaschen mit abgesprengtem Boden wurden in der Weise mit 3750 Grm. desselben Sandbodens, wie er zu obigen Versuchen benutzt worden war, gefüllt, daß der Hals, der mit der Mündung nach unten auf ein Holzstativ befestigten Flaschen zuerst mit Badeschwamm verstopft wurde. Auf eine Schicht reiner Quarzstücke von verschiedener Größe folgte dann eine Schicht reiner Quarzsand, und auf diesen die Feinerde. Ein mit Glasröhre versehener Kork war an der nach außen mündenden Oeffnung des Flaschenhalses angebracht. Die Glasröhre diente zum Abfließen der nicht vom Boden festgehaltenen Lösungen.

In das eine Gefäß (A) wurden bei Beginn des Versuches 8 Stück Lupinensamen gesäet, das andere Gefäß (B) blieb ohne Pflanzen. Beide Gefäße erhielten während der Dauer des Versuches genau dieselben Mengen Wasser. Die wasserhaltende Kraft der angewandten Bodenmasse betrug 870 Grm. Beim jedesmaligen Begießen aber erhielten die Gefäße mehr Wasser als zur Erneuerung des Sättigungszustandes nöthig war. Die von beiden ablaufenden Flüssigkeiten wurden genau gemessen, die von B aber eingedampft und nach Beendigung des Versuchs analysirt. Ebenso wurde die Asche der in dem Gefäß A erzogenen Pflanzen nach der Ernte analysirt.

Zur Gewinnung der Wurzeln waren dieselben durch mehrtägiges Abspülen auf das sorgfältigste gereinigt worden.

Die in Anwendung gebrachten Wassermengen betrugen in Kubikcentimetern:

Datum.	Aufgegoſſenes Waſſer.	Durchgelaufenes Waſſer.	
		A.	B.
29/5	870	.	.
24/6	1000	230	500
6/7	1000	300	750
12/7	1000	520	880
25/7	1500	692	1190
3/8	1000	265	790
15/8	1000	330	750
Summa..	7370	2337	4860

Am 15. Auguſt wurden die Pflanzen geerntet. Sämmtliche 8 Pflanzen ſtanden in Blüthe, waren aber ſo von Milben befallen, daß eine weitere Entwickelung unmöglich war.

Die geſammte bei 100° getrocknete Pflanzenmaſſe mit Hinzurechnung der vorher ſchon abgefallenen Blätter betrug:

6,779 Gramm.

Sie enthielten an Mineralſtoffen in Grammen:

Kali	= 0,0931	Eiſenoxyd	= 0,0198
Natron	= 0,0362	Phosphorſäure	= 0,0625
Kalk	= 0,1888	Schwefelſäure	= 0,0575
Magneſia	= 0,0541	Kieſelſäure	= 0,0236

In 8 Stück der angewandten Samen waren enthalten:

Kali	= 0,0066
Phosphorſäure	= 0,0115
Magneſia	= 0,0030
Kalk	= 0,0023.

In 4860 CC. der analyſirten Bodenlöſung war enthalten;

Kali	= 0,0285
Natron	= 0,0390
Kalk	= 0,3597
Magneſia	= 0,0275
Eiſenoxyd	= 0,0098
Phosphorſäure	= 0,0302
Kieſelſäure	= 0,0606.

Nehmen wir nun an, daß in B durch die geſammte angewandte ermenge im Verhältniß eben ſo viel Mineralſtoffe gelöſt worden ſind, n der analyſirten Flüſſigkeit enthalten war, ſo würden im Laufe der tation durch 7370 Cc. gelöſt ſein:

Kali	= 0,0432
Natron	= 0,0439
Kalk	= 0,5454
Magnesia	= 0,0568
Eisenoxyd	= 0,0148
Schwefelsäure	= 0,1152
Phosphorsäure	= 0,0306
Kieselsäure	= 0,0917

In der That sind diese Zahlen jedenfalls zu hoch gegriffen, denn durch die Verdunstung ist gewiß ein Theil der absorbirbaren Mineralstoffe wieder unlöslich geworden, an anderen nicht absorbirbaren Stoffen dagegen ist die Lösung reicher geworden.

Die nachfolgenden Wassermengen haben letztere natürlich mit in die ablaufende Flüssigkeit geführt, während erstere nur theilweise in Lösung übergingen.

Ein vollständig klares Bild kann man sich von den wohl ziemlich komplizirten Vorgängen deshalb nicht machen, da man das Verhalten solcher verdünnter Bodenlösungen in Beziehung auf die Absorbirbarkeit ihrer Bestandtheile noch nicht kennt. Sehen wir aber davon ganz ab, und nehmen wir wie oben an, daß nach Analogie der untersuchten Lösung obige Bestandtheile in Lösung gekommen seien, so würden die Quantitäten an einzelnen derselben immer noch nicht hinreichend gewesen sein; selbst wenn die ganze Lösung von den Pflanzen aufgenommen worden wäre.

So enthält z. B. die Pflanzenmasse nach Abrechnung der in den Samen vorhandenen Mengen:

0,0845 Kali,
0,0310 Phosphorsäure,
0,0196 Eisenoxyd.

Die ganze Wassermenge würde aber nur enthalten:

0,0432 Kali,
0,0306 Phosphorsäure,
0,0146 Eisenoxyd.

In der That aber haben den Pflanzen, wenn man die von dem Gefäß A abgelaufenen Flüssigkeiten und die bei Beendigung des Versuchs noch im Boden befindlichen 870 Cl abrechnet, nur 4163 Cl Bodenlösung zur Verfügung gestanden.

Diese würden aber enthalten:

Kali	= 0,0251
Natron	= 0,0255

Kalk	= 0,2174
Magnesia	= 0,0330
Eisenoxyd	= 0,0086
Schwefelsäure	= 0,0679
Phosphorsäure	= 0,0178.

Es waren also nur Kalk, Schwefelsäure und Kieselsäure in hinreichender Menge vorhanden, die übrigen Mineralstoffe, namentlich Kali und Phosphorsäure nicht.

Die letzten Zahlen können natürlich nur annähernde sein, da bei A die Aenderung in der Konzentration nicht allein abhängig ist von der Verdunstung durch den Boden, sondern auch durch die Pflanze, da überhaupt in A die Vorgänge im Boden noch komplizirter sind als in B.

Beweisführend aber sind entschieden die ersten Zahlen dafür, daß Kali und Phosphorsäure nicht in genügender Menge gelöst worden waren, sondern daß die Pflanze bei deren Aufnahme selbst lösend hat wirken müssen durch ihre Wurzelausscheidungen ꝛc.

IX.

Studien über die Entstehung und Kultur der Moore und Brücher.

(Schluß.*)

Einwirkung des Grundwassers auf die Bildung des Humusbodens.

Es ist im Allgemeinen bereits erwähnt worden, daß auch das Grundwasser in verschiedener Beziehung auf die Bildung von Humusboden Einfluß habe. Um nun spezieller nachzuweisen, in welcher Weise dies der Fall ist, erscheint es zweckmäßig, der Eintheilung zu folgen, welche vorher den verschiedenen Formen des Vorkommens desselben zu Grunde gelegt ist.

a. Stauwasser aus einem niedriger liegenden Rezipienten.

Liegt die Umgebung eines Wasserrezipienten, das mag nun ein See, ich, Fluß oder Graben sein, so niedrig, daß das Stauwasser, welches n da aus den durchlässigen Boden nach allen Seiten hin durchdringt, : Oberfläche nahe kommt und einen Einfluß auf die Vegetation ans- t, so kommt es wesentlich auf die Beschaffenheit des Bodens und

*) Juliheft, S. 34. Die Red.

Untergrundes und auf die größere oder geringere Tiefe an, in der dies Grundwaſſer an jeder Stelle unter der Oberfläche ſich findet. Iſt die letztere nicht zu groß, ſo daß der Boden ſich immer entſprechend feucht erhält, die Qualität des Bodens gut und der Untergrund mergelhaltig, ſo wächſt an ſolchen Stellen gutes Gras. Steigt das Waſſer von unten her nur durch Kapillarität in die Höhe, ſo behält die Luft noch genügenden Zutritt, um den größten Theil des aus den Pflanzenreſten ſich bildenden Humus zu zerſetzen und in Kohlenſäure zu verwandeln. Auch hier wird derſelbe deshalb ein milder und bildet häufig das Fundament recht guter Wieſen oder giebt nach der Senkung des Grundwaſſers durch Drainirung ꝛc. ſehr guten Acker.

Je höher aber das Grundwaſſer ſteht und je ärmer der Boden iſt, deſto magerer werden die darauf wachſenden Pflanzen und deſto mehr Moos findet ſich zwiſchen denſelben. Beſteht der letztere aus kaltem eiſenhaltigen Sande, ſo wachſen darauf zuerſt weiße Flechten, die Polytrichium-Arten gedeihen üppig, Sonnenthau (Drosera), mehrere Arten des Gerbeſtoff enthaltenden Fingerkrautes (Potentilla), Läuſekraut (Pedicularis), verſchiedene Arten von Binſen u. ſ. w. finden ſich ein, das Blaugras (Molinia coerulea) bildet zerſtreute Büſche und Honiggras (Holcus) wächſt vereinzelt dazwiſchen. Nach und nach gewinnt aber das Haidekraut (Calluna vulgaris und Erica tetralix) die Oberhand, wächſt zu $1^1/_2$ bis 2 Fuß Höhe an und liefert dann auch hier vorzugsweiſe das Material zu pechigem Haidehumus; doch bekommt dieſe Humusſchicht keine bedeutende Mächtigkeit, ſo lange das Grundwaſſer ſich nicht über 2 Fuß Tiefe unter der Oberfläche erhebt. Steigt daſſelbe aber höher, ſo findet ſich auch Sphagnum ein und giebt das Material ab zu einer Humusbodenbildung, die der oben beſchriebenen ähnlich wird. Auch der Einfluß der Witterung macht ſich dann entſchiedener geltend. Es wird die Form daraus, welche wir an den Rändern unſerer Landſeen und Brücher vielfach verbreitet finden.

b. Das Grundwaſſer läuft auf einer undurchlaſſenden Schicht ab.

Kam es vorher vorzugsweiſe auf die Beſchaffenheit des Bodens und Untergrundes an, ſo kommt hier als weſentliches Moment noch die Qualität des Waſſers, ſein Gehalt an Mineralien und Pflanzen ernährenden Stoffen hinzu.

Iſt daſſelbe beſonders reich an doppeltkohlenſaurem Kalk, ſo bildet ſich daraus anſtatt des Humusbodens ein Lager von Kalktuff. Der Kalk ſetzt ſich meiſtentheils in blaſiger Form ab. Ein Theil des kalkhaltigen

Waſſers durchdringt aber auch die Zellen der abgeſtorbenen pflanzlichen Reſte. Nach dem Entweichen eines Theiles des Löſungsmittels, der Kohlenſäure, und nach dem Verdunſten des Waſſers nimmt der Kalk deren Form in einer Weiſe an, daß auch die feinſten Fäſerchen derſelben noch erhalten ſind, die ſchönſten Blattabdrücke entſtehen. In manchem Kalktuff ſind deutlich die Formen von Polytrichium, Sphagnum, Rohr u. ſ. w. zu erkennen. Nach und nach werden in den älteren unteren Schichten die Zwiſchenräume der blaſigen Maſſe ausgefüllt, und ſo finden ſich in denſelben Stücke von der Dichtigkeit und dem kryſtalliniſchen Gefüge des Marmors und des Kalkſpaths. Eigenthümlich iſt in dieſen Kalktuff-Lagern oft das getrennte Vorkommen des Eiſen- und Mangan-Oxyds.

Bei geringerem Kalkgehalte des Waſſers bleibt der niedergeſchlagene Kalk mehr pulverig, auch finden ſich in demſelben mehr erhaltene organiſche Reſte, ſehr häufig Wurzeln des Schachtelhalms (Equisetum).

Enthält das Waſſer daneben viel Eiſenoxydul, ſo daß der ſich daraus bildende Boden ganz roth wird, ſo entwickelt ſich darauf eine ganz beſondere Vegetation. In einem gewiſſen Stadium der Entwickelung und der Höhe, gegenüber dem Grundwaſſer, trägt ein ſolcher Boden ganz gutes Gras, ja er wird ſogar in einigen Gegenden mit Vortheil zum Düngen naſſer Wieſen benutzt. Wird er jedoch trockener, ſo bekommt er eine ſo dünne und loſe Narbe, daß ſie ſich mit der größten Leichtigkeit mit dem Fuße fortſcharren läßt, oder es wächſt darauf ein kurzes, weiches, wolliges Gras, welches ſehr leicht mit Roſt befällt und ſchwer trocknet. Die Anweſenheit reichlichen Kalkes im Waſſer ſcheint aber die Bildung der Moderſäuren zu verhindern, und ſelten hat ein aus ſehr kalkreichem Waſſer entſtandener Humusboden die zuſammenhängende Struktur des Torfes. Das Verhältniß der Menge deſſelben iſt hier entſcheidend. In manchen Gegenden wird ein Torf gebrannt, deſſen Aſche zum Mauern brauchbar iſt und wirklich dazu verwendet wird.

Waſſer, welches viel Kochſalz enthält, erzeugt vorzugsweiſe die ſogenannten Salzpflanzen, Meerſenf (Kakilo), Milchkraut (Glaux), Dreizack (Triglochin), Salzkraut (Salsola) u. ſ. w. Von den gewöhnlichen Mooſen iſt, ſo lange das Kochſalz genügend vorhanden, Nichts zu finden.

kenne Moore, welche in trockener Zeit ganz glaſirt erſcheinen. Nur nd zu entſprießt eine einzeln ſtehende Pflanze dem Boden. Trotz r anſcheinenden Dürftigkeit gewähren ſie dem darauf weidenden Vieh außerordentlich gedeihliche Weide, ſelbſt die Strandhaſen in den nen zeichnen ſich durch ihre Stärke vor allen anderen aus.

Die eben beſchriebenen Bildungen kommen indeſſen nur ausnahms-

weiſe vor. In der Regel iſt der Gehalt des Waſſers an einzelnen Körpern nicht ſo groß, daß ſie einen ſolchen überwiegenden Einfluß ausüben. Wenden wir uns daher nun den gewöhnlicheren Erſcheinungen zu.

Iſt der Boden und Untergrund gut, das Waſſer verhältnißmäßig reich an Pflanzen-Nährſtoffen, deſſen Oberfläche parallel der Oberfläche des Bodens und in entſprechender Tiefe darunter, ſo finden ſich Gramineen und Wieſenpflanzen. Auf den meiſten beſſeren Wieſen unſerer Gegenden laſſen ſich ähnliche Verhältniſſe erkennen. Unter den Bäumen lieben die Erlen ſie vorzugsweiſe. Dieſelben wachſen außerordentlich ſchnell und dicht und geben im 15 bis 20jährigen Umtriebe verhältnißmäßig bedeutende Holzmaſſen. Auch Eichen, Eſchen, Rüſtern, Faulbaum u. ſ. w. haben freudigen Wuchs. Das abfallende Laub, die verfaulenden Zweige, und das darunter wachſende und wieder vergehende Kraut geben reichliches Material für die Humusbildung. Werden derartige Elsbrücher gerodet und zu Wieſen umgeſchaffen, ſo bringen ſie mehrere Jahre hindurch ſehr gutes Gras. Von wie langer Dauer indeſſen dieſer Erfolg iſt, hängt einerſeits davon ab, ob die Pflanzen ihre Nahrung in genügender Menge aus dem Grundwaſſer entnehmen können oder nicht, andererſeits von der Höhe und Mächtigkeit der bereits vorhandenen oder aufwachſenden Humusſchicht.

Der auf dieſe Weiſe entſtandene Humusboden hat die größte Aehnlichkeit mit dem oben beſchriebenen Grünlands-Moor. Er kann bei weiterer Entwickelung in den folgenden übergehen.

Iſt der Boden und das Waſſer ärmer, ſo wird auch der Pflanzenwuchs geringer. Statt der Gramineen wachſen Riedgräſer, zwiſchen den Erlen wachſen Birken und Weiden. Der Stand des Holzes iſt weniger dicht und kräftig. Die Wieſen auf ſolchem Boden ſind nur mittelmäßig. Wir treffen dieſe Verhältniſſe in Pommern außerordentlich häufig und in großer Ausdehnung in den bald engeren, bald weiteren, von Sandhöhen begrenzten Bach- und Flußthälern. Wie ganz anders geſtaltet ſich hier aber der weitere Verlauf der ganzen Entwickelung gegenüber dem zuerſt beſchriebenen, wenn das Tagewaſſer über die Niederungen kräftig überläuft. Nicht einmal ſo weit, wie die gewöhnlichen Ueberſchwemmungen reichen, ſind die Wieſen gut, ſondern nur in der unmittelbaren Nähe des Fluſſes, wo die allmälige Aufſchwemmung der wenigen ſuspendi. Körper die Ufer erhöht und den Boden verändert und etwas befeſt. Abwärts davon ſind ſie ſchlecht, weil das von dem Thalrande her i fließende Grundwaſſer den Boden ununterbrochen durchdringt, fortw rend naß erhält und auskältet und durch ſeinen nachtheiligen Einfluß Nutzen der Ueberſchwemmung abſchwächt oder gar aufhebt. Auf dieſ

naſſen Flächen findet ſich viel Moos und giebt das Material zur weiteren Humusbildung her. Mit dem Aufwachſen des Moores hebt ſich das Grundwaſſer in dem durchläſſigen Boden des Thalrandes immer höher, ſtets bis zur Oberfläche des Moores. Die Urſache der Näſſe, der Zufluß dieſes Grundwaſſers bleibt die nämliche, alſo auch die Wirkung, das Gedeihen der Moor bildenden Pflanzen und damit das Aufwachſen des Bodens.

Daſſelbe findet am gleichmäßigſten und darum am ſtärkſten in der unmittelbaren Nähe des Thalrandes ſtatt, weil hier der Einfluß des Waſſers zu allen Zeiten ſich gleich bleibt, während er in einiger Entfernung davon durch den Wechſel der Witterung verändert wird. Da der Boden bei anhaltender Dürre weniger Waſſer bekommt, ſo ſackt er zu mancher Zeit mehr zuſammen. Es bilden ſich dann auch wohl Wege, welche das Waſſer durchlaſſen, ohne daß es die Oberfläche erreicht. Der Boden wird dadurch in einiger Entfernung vom Rande feſter, während er hier trotz ſeiner höheren Lage immer am weichſten, zuweilen ſogar durchbrüchig bleibt. Auf dieſe Weiſe bildet ſich in der Oberfläche ſolcher Moore ſtets Gefälle vom Rande nach der Niederung zu heraus und wird oft ſehr bedeutend. Es hängt dies von der Höhe ab, bis zu welcher das Grundwaſſer im Thalrande anſteigen kann. Die Mächtigkeit der Humusboden-Schicht erreicht zuweilen 20 Fuß und darüber.

Wird durch die bei dieſem Anſteigen des Waſſers erreichte Höhe der Druck der Waſſerſäule in der durchläſſigen Schicht des Thalrandes ſo groß, daß der davor liegende Boden demſelben nicht mehr zu widerſtehen vermag, ſo bricht das Waſſer an einer Stelle durch, es ſpringt eine Quelle auf. Durch dieſen neuen und tieferen Abfluß ſinkt dann der Waſſerſtand in der Höhe, der angrenzende Boden wird trockener und damit werden den Pflanzen, deren Reſte bis dahin den Humusboden gebildet, die Bedingungen ihres Lebens genommen, ſie ſterben ab. Der Boden, dem nun kein Waſſer mehr zugeführt wird, zieht ſich zuſammen und bekommt, wenn er ſehr naß war und das Waſſer ſehr ſchnell entweicht, breite klaffende Spalten, welche bis auf den feſten Untergrund hinabgehen und oft viele Ruthen lang ſind. Solche Spalten bilden ſich zuweilen in recht trockenen Jahren.

In Folge der dadurch hervorgerufenen Trockenheit der Oberfläche nt allmälig eine neue Vegetation, welche indeß zu der früheren in Beziehung ſteht, indem ſie nur aus den Reſten derſelben ihre Nahrung zu ſchöpfen gezwungen iſt. Da die früheren Pflanzen aber ſelbſt n ärmeren gehörten, ſo kann ſie ſelbſtredend ebenfalls niemals eine

reiche werden. Verſtopfen ſich die Quellen und ſpalten einmal, hört dadurch der tiefere Abfluß des Grundwaſſers wieder auf, ſo tritt der frühere Zuſtand wieder ein, und die Vegetation geht abermals in die des Mooſes und in die frühere Torfbildung zurück.

Sind Boden und Waſſer ganz arm und findet die Bildung der Moderſäuren ganz ungehindert ſtatt, ſo ſtellt ſich das Waſſermoos ſehr bald ein, und mit demſelben beginnt dieſelbe Reihe der Erſcheinungen, von denen oben ſchon wiederholt die Rede geweſen iſt.

Man würde aber ſehr irren, wenn man wegen der ſchlechten Beſchaffenheit eines Moores, rückwärts ſchließend, immer Armuth des Grundwaſſers, welches bei ſeinem Entſtehen mitgewirkt, vorausſetzen wollte. Das ſcheint im erſten Augenblick allerdings den Lehrſätzen zu widerſprechen, auf welche ich meinen Wieſenbau begründet habe, in der That aber beſtätigt es dieſelben. Die Qualität des Grundwaſſers verändert ſich nämlich auf ſeinem Wege durch das Moos und zwar im Verhältniß zu deſſen Länge. Diejenigen Eigenſchaften und Beſtandtheile, welche daſſelbe in den feſten Schichten des Untergrundes beſitzt, behält es nur auf einer ganz kurzen Strecke und in der erſten Zeit der Humusboden-Bildung. Schon bei der Berieſelung der Wieſen hat man längſt die Bemerkung gemacht, daß das Rieſelwaſſer, je nach ſeiner Qualität, nur bis auf eine gewiſſe Entfernung von dem Punkte ab, von dem es auf die Wieſe hinaufgeleitet wird, vortheilhaft wirkt, daß aber weiter hin die beſſeren Gräſer verſchwinden und ſchließlich nur noch das Moos üppig gedeiht. Ich habe den Grund dieſer Erſcheinung darin geſucht, daß das durch den Boden hindurchſickernde und mit den Pflanzenwurzeln in Berührung kommende Waſſer, auf deſſen Beſtandtheile die Pflanzen gerade angewieſen ſind, zuerſt ſeine werthvollſten Beſtandtheile theils an die Wurzeln direkt, theils durch Abſorption an den Boden abgebe, an deren Stelle dagegen andere minder werthvolle auf- und die ſich ſtets wieder bildenden leicht löslichen Stoffe mitnehme, ſomit in einiger Entfernung vom Zuleitungspunkte verarmt, wenn nicht gar vergiftet ankomme und deshalb in ſeiner Wirkung ſchließlich nachtheilig wirken müſſe. Ganz ebenſo verhält es ſich bei der Bildung des Humusbodens. Hat ſich aus den der Qualität des Grundwaſſers entſprechenden Pflanzen erſt eine Schicht von Humus gebildet und ſickert das Waſſer der Poroſität des Bodens he durch denſelben beſtändig hindurch, ſo werden auf dieſem Wege auch reicheren Waſſer die beſſeren Pflanzen ernährenden Stoffe, das Kali, Phosphorſäure ꝛc. durch Abſorption entzogen, und zwar um ſo mehr ſtärker und ausgedehnter die aufwachſende Humusſchicht iſt, je weiter Weg durch dieſelbe hindurchführt. Auf demſelben nimmt es dafür

sich progressiv bildenden Moderſäuren auf und kommt endlich, verarmt an jenen, mit dieſen aber überladen an den Ort ſeiner Beſtimmung, d. h. in den Bereich der Pflanzenwurzeln. Auf allen Humusboden-Arten, bei deren Bildung Grundwaſſer in dieſer Form überwiegend thätig iſt, müſſen, eben weil dieſes Grundwaſſer ſchließlich die nämliche ſchlechte Beſchaffenheit bekommt, nahe verwandte Erſcheinungen ſich zeigen. Die Erfahrung beſtätigt das vollkommen. Alle dieſe Böden nehmen bei ungeſtörter Fortbildung mit der Zeit den Charakter der Torfmoore an, welche in der Hauptſache aus Torfmoos entſtanden ſind.

Nur ein ſchmaler Strich in der unmittelbaren Nähe des Thalrandes, welcher das Grundwaſſer aus erſter Hand erhält, entſpricht mit ſeiner Vegetation annähernd der Qualität deſſelben. Je reicher das Waſſer, deſto befriedigender der Wuchs der den Rand einnehmenden Erlen, der dort vorkommenden beſſeren Gräſer, während weiter ins Moos hinein an Bäumen nur verkümmerte Kiefern und Birken zu finden ſind und Torfmoos die weiten Flächen überzieht.

Die unteren Schichten ſolcher Moore (mit reichem Grundwaſſer) ſind dann bei Weitem beſſer, als die oberen, und auf dem planirten Auswurf tiefer Gräben wächſt oft vorzügliches Gras neben dem die unberührte Fläche bedeckenden Mooſe. Wo aber das Grundwaſſer ganz arm war und in Folge deſſen das Torfmoos von Anbeginn an den überwiegenden Antheil an der Bildung des Humusbodens genommen hat, iſt das nicht nur nicht der Fall, ſondern die unteren Schichten ſind ärmer, als die oberen. Iſt mir doch ſchon der Fall vorgekommen, daß der Grabenauswurf aus ſolchem Boden Jahre lang gebreitet an der Luft lag, ohne daß ſich — nicht etwa in Folge darin vorhandener ſchädlicher Körper, wie ſie mancher Humusboden enthält, ſondern nur — in Folge ſeiner totalen Armuth eine Spur von Vegetation darauf einfand. Der Grund davon liegt in dem eigenthümlichen Leben des Torfmooſes. Daſſelbe macht nämlich ſeinen jährlichen Trieb aus der Spitze der alten Pflanze und zwar auf Koſten der wenigen darin enthaltenen Mineralien. Dieſe wandern bei dem Fortwachſen in den neuen Trieb hinein und der ältere Theil der Pflanze bleibt nur eine gehaltloſe Röhre, welche Waſſer zuführt, das durch Kapillarität darin in die Höhe ſteigt. In den unterſten am meiſten vergan-
en Schichten nimmt dann nach und nach ſteigend der Gehalt des Bo-
s durch Abſorption in dem Verhältniß der in Grundwaſſer enthaltenen
ffe, und wo dieſes ſehr arm war, wenig zu. Der aus dem Waſſer-
s entſtandene Torf hat deshalb auch in einer Tiefe von 1 bis 2 Fuß
einen ungemein geringen Mineral-Gehalt und giebt beim Verbren-
faſt gar keine Aſche.

Bemerkt muß hier noch werden, daß es außer den angeführten Momenten bei der Bildung ſolchen Humusbodens auch noch auf die Stärke ankommt, mit welcher das Grundwaſſer zufließt. Je kräftiger dies geſchieht, deſto intenſiver und ausgedehnter iſt die Wirkung. Während geringere Quantitäten genügen, größere Flächen naß zu halten und auszukälten, dabei aber einen dichteren und langſamer wachſenden Humusboden erzeugen, vermögen größere Waſſermaſſen den Boden ſogar dann noch, wenn auch ein ſehr ſtarkes Gefälle der Oberfläche den Abfluß des Waſſers zu begünſtigen ſcheint, ſo weich und ſo in der Schwebe zu erhalten, daß man kaum darüber fortgehen kann, ohne hindurchzubrechen.

Die verſchiedenen Schichtungen, welche in dieſen Mooren zuweilen vorkommen, rühren von der bald größeren, bald geringeren Zerſetzung der organiſchen Reſte her, auf welche die abweichenden Witterungs-Verhältniſſe, trockene und naſſe Jahre, die Verſchiedenheit in der Stärke des zufließenden Grundwaſſers, von der ſchon vorher die Rede geweſen, zuweilen auch die Kultur in früheren Zeiten, die nach den erhaltenen Reſten überwachſener Gräben und aufgefundener Kultur-Gegenſtände unverkennbar einen bedeutenden Einfluß ausgeübt hat und noch ausübt.

In der beſchriebenen Weiſe wächſt dieſe Art des Humusbodens fort, ſo lange der Zufluß des Grundwaſſers dauert. Hört derſelbe auf, ſei es, weil das Moos die Höhe des höchſten Waſſerſtandes in dem Thalrande erreicht hat, oder weil daſſelbe nach einer anderen Richtung hin einen tieferen Abfluß gefunden, oder weil das durch den Boden hindurchſickernde Waſſer dem zufließenden gleich iſt, oder weil daſſelbe durch Kunſt abgeleitet worden, ſo hört damit das Aufwachſen des Bodens zwar noch nicht auf, allein daſſelbe nimmt von nun an einen anderen Verlauf. Die Erſcheinungen werden in gewiſſem Grade wieder rückläufig. Der ſich erzeugende Boden wird dichter und feſter. Das Waſſermoos wächſt zwar noch fort, doch dominirt es nicht mehr in der früheren Weiſe. Dafür überzieht das Haidekraut in zunehmender Maſſe die Flächen. Von den Bäumen kommen Birken am meiſten darauf vor, wachſen aber ſehr langſam. Der weitere Gang der Entwickelung iſt bereits oben beſchrieben.

C. Bildungen durch Quellen.

Bei der Beſprechung der Bildung des Humusbodens durch Que werde ich kürzer ſein können, da ſich in denſelben weſentlich und nur einigen Abweichungen die bei dem Grundwaſſer beſprochenen Formatio wiederholen, ſind ja doch die Quellen nichts Anderes, als an beſtimm Stellen zu Tage kommendes und in Rinnſalen abfließendes Grundwaſ Es leuchtet von ſelbſt ein, daß auch eine Humusboden-Bildung dad

nicht hervorgerufen werden kann, so lange das Wasser derselben im eigenen Bette abfließt. Erst wenn diese Rinnsale mit Kraut verwachsen oder aus irgend einer anderen Ursache verschlammen und dadurch deren Wasser gezwungen wird, sich über die Ufer und über die Oberfläche des Terrains zu ergießen, beginnt die Bildung des Bodens zunächst aus den durch ein solches Ueberrieseln erzeugten Pflanzen. Um dem Entwickelungsgange weiter folgen zu können, wird es zweckmäßig sein, die Formation des Bodens, aus welchem die Quelle entspringt, und deren hydrostatische Verhältnisse etwas näher zu betrachten. Wir unterscheiden dabei folgende Fälle.

1. Die Oberfläche der undurchlassenden Schicht des Untergrundes, auf welcher das Grundwasser in einer mächtigen Schicht durchlassenden Bodens abläuft, ist nicht eben, sondern mulden- oder wellenförmig. Das Grundwasser konzentrirt sich in den Niederungen und rieselt in diesen als Quelle hervor, wenn dieselben am Thalrande an die Oberfläche kommen.

Die Verhältnisse bei solchen Quellen unterscheiden sich von denen, welche wir vorher bei dem Grundwasser kennen gelernt haben, nur dadurch, daß die Ursachen der Humus-Bildung, welche sich dort auf eine größere Ausdehnung erstreckten, auf die Stellen beschränkt sind, an denen die Quellen zu Tage kommen. Wie dort überall, geht hier die Bildung von bestimmten Punkten aus vor sich. Die natürliche Folge ist, daß sich da, wo die Quellen liegen, Höhen bilden, welche sich an einer Seite zwar an den Thalrand anlehnen, von hier aus aber nicht allein nach der Mitte des Thales, sondern auch nach den beiden Seiten hin Gefälle haben. Die Einwirkung der Qualität des Wassers, der Stärke des Zuflusses, die Höhe der gebildeten Humusschicht u. s. w. ist ganz die nämliche, wie dort, daher auch die Aufeinanderfolge der verschiedenen Formen der Vegetation und der Qualität des sich erzeugenden Humusbodens.

2. Es mündet eine Wasser führende Ader, welche rings von undurchlassenden Boden eingeschlossen ist, an dem Abhange von Höhen. Auch hier rieselt eine Quelle hervor. Ihr Einfluß auf die Bildung von Humusboden ist so lange der vorher beschriebenen ganz analog, bis die Oberfläche desselben das Niveau des Ausflusses dieser Wasserader erreicht und sie verschließt. Mit dem ferneren Aufwachsen des Bodens kann der Wasserstand in dem undurchlassenden Untergrunde des Thalrandes t in der Weise heben, wie im ersten Falle, wo auch die durchlassende icht zu Tage kam. Das Wasser wird vielmehr in die Ader hineinaut und sein Abfluß dadurch gehemmt. Dieses Hinderniß wird indeß durch den Druck des über diesen Staupunkt noch hinaufreichenden

Theiles der eingeſchloſſenen Waſſerſäule überwunden und durch denſelben an dem Punkte, an dem es zu Tage kam, wo alſo die Quelle entſprang, nach allen Seiten hin fortgepreßt. Es trifft hier auf den Widerſtand des gebildeten Humus. Dieſer Widerſtand iſt aber in der ſenkrechten Richtung nach oben am geringſten. Die weitere Entwickelung geht deshalb auch von dieſem Punkte und nicht, wie vorher, ſteigend von immer höheren Punkten des Thalrandes aus. Auch iſt ſie aus den oben bereits angeführten Gründen über demſelben am ſtärkſten. Die Folge davon iſt, daß über dem eigentlichen Quellpunkte eine nach allen Seiten hin abfallende Höhe entſteht. Nicht ſelten iſt die Quelle ſtark genug, ſich durch dieſe Höhe hindurch den Weg bis zur Oberfläche offen zu halten. In dieſem Falle findet man auf der Spitze des Hügels entweder ein offenes Loch, aus welchem das Waſſer hervorquillt, oder zuweilen auch nur eine ſcharf begrenzte, ſehr weiche und durchbrüchige Stelle, welche auf der ſchwimmenden Decke oft mit dem ſchönſten und kräftigſten Graſe dicht bewachſen iſt, welches der Wärme des Quellwaſſers wegen auch trotz ſtrengem Froſt ſich grün erhält und kaum zu vegetiren aufhört, während rund herum das Moos auf das üppigſte wuchert und eine Vegetation aufweiſt, wie ſie nur das Torfmoor in allen ſeinen Entwickelungsſtadien zu erzeugen vermag. Gerade ſolche Stellen geben aber den klar in die Augen fallenden Nachweis, welcher Unterſchied in der Qualität zwiſchen dem direkt aus den feſten Schichten des Untergrundes hervordringenden Quellwaſſer und demſelben Waſſer, nachdem es eine ſtärkere Humusſchicht durchſickert hat, beſteht, und laſſen direkte Schlüſſe auf den Gehalt deſſelben an Mineralien und Pflanzen ernährenden Stoffen zu.

3. Die Quelle entſteht dadurch, daß in der horizontalen oder wenig geneigten undurchlaſſenden Decke über einer durchlaſſenden, Waſſer führenden Schicht eine Oeffnung iſt. Liegt die Waſſer führende, eingeklemmte Schicht in ihrer Fortſetzung höher, ſo treibt auch hier der Druck der eingeklemmten Waſſerſäule daſſelbe von dieſer Oeffnung aus gerade in die Höhe und bildet einen nach allen Seiten hin abfallenden Hügel von Humusboden. Die Größe ſolcher Erhebungen iſt von ihrem Alter und von der Stärke der hervorſpringenden Quellen abhängig. Sind mir doch ſchon derartige Quellhöhen vorgekommen, welche kaum 1□ Ruthe Grundfläche hatten und ſich, nachdem ein Drain hindurchgelegt, in eine Vertiefung verwandelten. Sie haben aber oft auch eine ſehr bedeutende Ausdehnung. Hier in Pommern enthält der Humusboden ſolcher Quellhügel zuweilen ſo viel Eiſenvitriol, daß da, wo derſelbe ausgeworfen oder hingebracht iſt, jede Vegetation zerſtört wird. Schon oft iſt dieſer durch ſeine dunkele ſchwarze Farbe täuſchende Moder die Urſache geworden, daß der Acker

zu deſſen Verbeſſerung er aufgefahren, total unfruchtbar geworden iſt und mehrere Jahre hindurch gar keine Ernten gegeben hat. Doch dies beiläufig!

Mit der fortſchreitenden Erhöhung wächſt der Hügel gleichzeitig an Umfang. Jahr für Jahr wächſt eine neue Schicht auf. Das bis zur Höhe emporgeſtiegene Waſſer läuft ſeitwärts ab. Je höher die Erhebung, je ſtärker damit das ſeitliche Gefälle wird, je naſſer die Witterung iſt, deſto weiter erſtreckt ſich dieſes Abfließen nach allen Seiten. Der Gehalt des Waſſers nimmt mit der Ausdehnung des Humusbodens an Moderſäuren zu und damit das Vermögen, dem Torfmoos u. ſ. w. die Bedingungen ſeines Gedeihens zu ſchaffen. In einer gewiſſen Entfernung iſt dies ſchon ſo bedeutend geworden, daß auch die größte Fruchtbarkeit des Bodens, auf welchen es hinauftritt, überwunden wird. So finden wir an den Rändern der fetteſten Marſchen in Hannover und Holſtein den fruchtbarſten Boden mit Moostorf überwachſen, ohne daß ein Uebergang ſichtbar wäre. Iſt die ebene Umgebung der Quellhöhe mit Holz beſtanden, ſo breitet ſich der Humusboden dazwiſchen immer weiter und weiter aus. Die Bäume vermögen dies nur eine verhältnißmäßig kurze Zeit zu ertragen. Umſchließt das Moor den Stamm erſt in einer gewiſſen Höhe, dann ſtirbt er ab, und der Wind bricht ihn um. Wir finden ſolche Bäume auf dem Grunde mancher Moore noch wohl erhalten, gemeinhin in der Richtung der ſtärkſten Stürme von Nordweſt nach Südoſt gelagert. Beſteht der Boden, wie es gewöhnlich der Fall, aus naſſem, kaltem Sande, ſo befördert die Vegetation darauf, welche mit der des Moores ſchon an und für ſich außerordentlich nahe verwandt iſt, die Bildung des Humusbodens noch ganz beſonders. Auch das vermodernde Holz der umgeſtürzten Bäume vermehrt das Material und befördert die Bildung der Moderſäuren. Sind die Quellen bedeutend, und vermögen ſie die ausgedehnten Flächen ſehr naß zu erhalten, ſo überwuchert das Torfmoos mit der Zeit die ganzen Flächen, und erſt wenn es eine gewiſſe Höhe erreicht hat, finden ſich ſpärliche Riedgräſer, Wollgras und ſchließlich Haidekraut als dominirende Pflanze.

Wir ſind hier der Bildung des Hochmoores von ſeinem erſten Entſtehen an Schritt für Schritt gefolgt. Das Charakteriſtiſche deſſelben beſteht nicht darin, daß es mit einer Decke von langem Haidekraut überzogen iſt, ſondern daß es in der Mitte immer höher iſt, als an den Rändern. Die Hochmoore haben in den flachen Gegenden von Hannover, in dem Tieflande an der Nordſee zuweilen eine Ausdehnung von mehreren Quadratmeilen und ſteigen in der Mitte bis zu 40 Fuß Höhe über der Ebene an. Schließt ſich an einer oder mehreren Seiten derſelben höheres

Terrain an, so bleiben hier das zusammensackende Moor-Wasser und die athmosphärischen Niederschläge wohl stehen, immer aber ist nach der Mitte des Moores zu der Boden, so lange der menschliche Fleiß nicht eingreift, am weichsten, weil er hier von dem in die Höhe steigenden von unten nach oben drängenden Wasser zu allen Zeiten am stärksten in der Schwebe gehalten wird. Auch entspringen in den Höhen des Humusbodens immer Quellen, in den größeren Mooren Bäche und Flüsse. Gelangt von den bei der Bildung des Humusbodens thätigen Quellen ein Theil des Wassers direkt in solche Bäche und Flüsse, so finden sich an den Ufern derselben zunächst Wiesen, gewöhnlich aber von sehr mäßigem Ertrage, geschieht das aber indirekt, sickert das Wasser, nachdem es die bereits gebildeten Humusschichten langsam durchdrungen, nur zusammen, so ist es gewöhnlich durch seinen großen Gehalt an Humussäuren ganz dunkelbraun gefärbt. Keine Wiesen vermitteln dann den Uebergang, sondern das Moos tritt unmittelbar bis an das Ufer heran. Wird solches Wasser irgendwo zur Bewässerung gebraucht, so erzeugt es nur Haide, Moos, Binsen u. dergl. m. Erst nach längerem Fließen an der Luft, nach höherer Oxydation der Humussäuren durch den Sauerstoff der Luft wird es dazu brauchbar, ein neuer Beweis, wie der Erfolg der Wässerung von der Qualität des Wassers abhängt.

Solche Hochmoore kommen übrigens überall vor, in sandigen flachen Gegenden, sowie auf den Gebirgen, sogar zuweilen in unmittelbarer Nähe der Flüsse in breiten Thälern und rings eingeschlossen von Grünland-Mooren.

Diese Erklärung der Hochmoor-Bildung widerspricht allerdings ganz den bisher üblichen. Die Entstehung derselben wurde nämlich bis jetzt entweder auf die atmosphärischen Niederschläge oder auf die Kapillarität des Bodens zurückgeführt. Es scheint nicht schwer, zu beweisen, daß diese Ansichten nicht die richtigen sein können.

Die atmosphärischen Niederschläge können erst dann einen Einfluß auf die Hochmoorboden ausüben, nachdem sie eine Zeit hindurch stagnirt und eine gewisse Quantität von Modersäuren aufgenommen haben. Das geschieht aber nur, wenn sie in einer undurchlassenden Niederung einen See, Teich oder dergl. gebildet haben. Wir haben indessen oben schon gesehen, daß Moore, welche aus Seen, Teichen u. dergl. entstehen, ei horizontale Oberfläche besitzen. Eine so bedeutende Erhöhung, wie s. die Hochmoore aufweisen, wird geradezu unmöglich; weil sich der Rege u. s. w., auch nachdem das Moor die Höhe des Wasserspiegels des See erreicht hat, nicht allein auf der ganzen Fläche gleichmäßig vertheilt, so dern auch, wenn eine oder die andere Stelle etwas niedriger bleiben sollt.

gerade hier zusammenfließen und die Humusbildung ganz besonders befördern würde. Außerdem ist der Humusboden, auch wenn er auf einer undurchlassenden Schicht ruht, an und für sich nächst dem groben Sande der durchlässigste Boden, den es giebt. Man kann sich bei Entwässerungen hiervon durch die große Entfernung überzeugen, bis zu welcher tiefe Gräben ihrer Umgebung das Wasser entziehen. Die atmosphärischen Niederschläge müßten in den mächtigen Schichten des Humusbodens mancher Hochmoore, welche hoch über ihre Umgebung emporragen, darum eben so schnell versinken, und zwar bis zu dem niedrigsten Punkte derselben wie in Sandbergen, und da ihren Abfluß finden, wenn nicht in dem Moore überall eine Kraft diesem Versinken des Wassers entgegenwirkte.

Diese Kraft soll die Kapillarität sein. Das ist aber eben so unmöglich. Die Kapillarität des Moostorfs ist zwar viel größer, als bei allen anderen Bodenarten, sie vermag das Wasser darin sogar 18 bis 20 Fuß steigen zu lassen, allein theils verhält sich das durch die Haarröhrchenkraft festgehaltene Wasser im Boden ganz anders, als das freie, in dem Moostorf des Hochmoors enthaltene, theils sind die Schichten des Humusbodens auch zu mächtig. Sind nämlich die Poren eines Bodens mit kapillarem Wasser gefüllt, so läuft dasselbe nicht heraus, wenn man auch ein Loch in denselben hineingräbt. Erst wenn der Boden geschüttelt oder gestampft wird und dadurch die Partikelchen näher aneinander gerückt, die Zwischenräume verkleinert werden, tritt das Wasser sichtbar hervor. Im unentwässerten Moostorf füllt sich jedes hineingegrabene Loch sehr bald mit braunem Wasser bis an den Rand an. Er enthält mithin freies Wasser. Zweitens hat das Aufsteigen des Wassers durch Kapillarität auch seine Grenzen. Dieselbe ist vorher angegeben worden, für den Moostorf bis zu 20 Fuß Höhe. Alle Theile des Hochmoors, welche höher über dem niedrigsten Abflußpunkte liegen als 20 Fuß können durch Kapillarität das Wasser nicht mehr festhalten. Nur das von oben nach unten durchsackende Regenwasser ꝛc. kann sie zeitweis naß machen. Ist dieses Wasser hindurch, so sind die Poren und Röhrchen darin nicht mehr mit Wasser, sondern mit Luft erfüllt, der Boden ist trocken. Im Hochmoore könnte also über die angegebene Höhe hinaus keine der bisherigen iche Hochmoor-Neubildung stattfinden, es müßte sogar, wenn aus end welchen Ursachen eine solche Humusbildung vor sich gegangen wäre, ne Zersetzung des vorhandenen Bodens eintreten. Das ist Alles nicht r Fall. Endlich müßten auch die niedriger liegenden Ränder, welche Grenze der Höhe noch nicht erreicht haben, beständig am nassesten sein, gerade hier müßte die Humusboden-Bildung am stärksten sich entwickeln.

Sie würden sich also schneller erhöhen, als die Mitte und das Niveau mit der Zeit wieder herstellen. Auch das findet nicht statt. Endlich füllt auch das durch Kapillarität gehobene Wasser die Poren des Bodens schon wegen der verschiedenen Größe derselben niemals ganz aus und macht den Boden nicht naß, sondern nur feucht, gestattet der Luft immer noch Zutritt zu den größeren Zwischenräumen und verursacht deshalb auch nicht den zur Bildung der Modersäuren nothwendigen Abschluß. Nur durch Kapillarität im Boden festgehaltenes Wasser kann daher auch niemals das Wachsthum des Torfmooses befördern.

Die ganze Reihe der verschiedenen Bildungen des Humusbodens durch Quellen, von der Gras bewachsenen Quellhöhe von einigen □′ Grundfläche und 1 Fuß Höhe über dem Terrain bis zum Hochmoor von Tausenden von Morgen und 19 Fuß Steigung nach der Mitte zu mit allen dazwischen liegenden Uebergängen findet man hier in Pommern vertreten, so daß dem aufmerksamen Beobachter der von mir vorher beschriebene Bildungsgang ganz unzweifelhaft erscheinen muß. Es schließt das gar nicht aus, daß die ersten Bildungen eines Hochmoors aus einem stehenden Wasser oder vorher gebildeten Grünlandsmoor hervorgegangen sein können. Giebt es doch viele Seen ohne sichtbaren Zufluß, welche durch ihren beständigen und starken Abfluß das Vorhandensein bedeutender Quellen nachweisen. Wir sehen ferner an vielen Orten die Hochmoorbildung aus dem Grünlandsmoor sich noch jetzt entwickeln. Die verschiedene Beschaffenheit der Schichten in den verschiedenen Tiefen der durch Torfstich aufgeschlossenen Hochmoore weist eben so deutlich darauf hin, daß der Bildungsgang von Anfang her keineswegs ein gleichmäßiger gewesen ist. Es kommt eben darauf an, welcher Einfluß in den langen Zeiträumen der Bildungs-Perioden der überwiegende gewesen ist. Nur so viel scheint festzustehen, daß die Bildung des Hochmoors erst dann wieder in eine andere, als die jetzige, übergehen kann, wenn die Höhe desselben bis zum Niveau der den Druck ausübenden Wassersäule aufgewachsen ist oder der Abfluß des durch den porösen Boden hindurchsickernden Wassers dem Zufluß die Wage hält.

Wir können bei einiger Erfahrung aus den Höhen-Verhältnissen der Gegend, dem Wassergehalte des Bodens, den Quelllagern u. s. w. mit ziemlicher Sicherheit von außen her die Verschiedenheit der Bildungen des Humusbodens erkennen.

Bei solchen Quellhöhen kommt nicht selten der Fall vor, daß die Quelle den ursprünglichen Weg zur Spitze der Höhe verläßt und an einer niedrigeren Stelle durchbricht. Das soll namentlich in den großen Mooren Irlands zuweilen in großartigster Weise geschehen. Dann sackt die

ganze Masse zusammen, wird fester, bekommt, wenn die Kontraktion schnell vor sich geht, Spalten, und erzeugt nun auf den Trümmern der früheren eine neue Vegetation. Es tritt derselbe Entwickelungsgang ein, welcher vorher bei ähnlichem Verhalten des Grundwassers beschrieben worden ist, bis sich einmal vielleicht auch dieser neue Abfluß wieder verstopft und das Wasser gezwungen ist, zu einer größeren Höhe anzusteigen. Wir finden dann Schichten von größerer Konsistenz durch den Moostorf sich hindurchziehen.

Allgemeines.

Aus der verschiedenen Art der Entstehung des Humusbodens läßt sich der Schluß ziehen, daß zwischen dem einen und dem anderen in seiner Zusammensetzung, Gewicht und Gehalt, je nach den dabei thätigen Kräften und der Zeit seiner Bildung ein großer Unterschied sein müsse. Das finden wir auch in der Praxis bestätigt. Trotzdem sind allen Arten desselben einige Eigenschaften gemeinsam, die ihn als einen mehr oder weniger fehlerhaften Boden erscheinen lassen.

Ein jeder Humusboden ist eine Anhäufung organischer Reste und darum verbrennbar. Ob er als Brennmaterial Anwendung findet, hängt vorzugsweise von dem Bedürfniß der Gegend ab. Giebt derselbe eine große Menge von Asche, so enthält er viel Mineralien, Kalk, Kieselerde ꝛc. und entwickelt geringe Heizkraft. Trotzdem wird auch solcher Boden in Gegenden, welche an Holz und anderen besseren Brennstoffen arm sind, als Torf gestochen oder gestrichen und zur Feuerung benutzt, während der nämliche Humusboden in anderen, glücklicher situirten gar nicht einmal für Torf gehalten wird.

Jeder Humusboden, auch der an Asche reichere, besitzt sowohl quantitativ wie qualitativ verhältnißmäßig eine geringe Menge von Pflanzen ernährenden Stoffen. Vergleicht man zuerst die Menge seiner Asche mit dem räumlichen Inhalt des Bodens, von dem sie herrührt, so ist dieselbe nur ein kleiner Theil des letzteren, bei vielem Moostorf sogar eine verschwindend kleine.

Muß man es jetzt ferner als erwiesen betrachten, daß die Pflanzen nur auf einem Boden gedeihen, welcher alle mineralischen Bestandtheile enthält, deren sie zu ihrem Aufbau bedürfen, so muß auch in dieser Beziehung der Humusboden arm genannt werden, denn in der Asche sind vorzugsweise einzelne Körper, keineswegs aber alle, und die vorhandenen auch nicht immer in genügender Menge vertreten. Manche Asche ist so reich an Kalk, daß sie zum Mörtel beim Mauern verwendet werden kann, andere an Eisen, so daß sie dunkelroth wie caput mortuum

ausſieht, noch andere ſo reich an Kieſelerde, daß ſie zu glaſigen Schlacken zuſammenſchmilzt, oder an Kochſalz oder an Gips, daß ſie ſtatt deſſen zum Ueberſtreuen der Luzerne, des Klees, der Erbſen u. ſ. w. mit Vortheil zu verwenden iſt. In vielem Humusboden ſind 1 bis 2 pCt. Stickſtoff enthalten, auch iſt gewöhnlich Phosphorſäure in größerer oder geringerer Quantität darin vorhanden, in der Regel aber iſt er ſehr arm an Kali, dieſem ſo wichtigen Nährſtoff für alle unſere Kulturgewächſe. Auf dieſe Weiſe ſind alſo ſelbſt in dem aſchenreicheren Boden die nothwendigen Nährſtoffe nur ſelten, und wenn es der Fall, nicht in entſprechendem Verhältniß vereinigt. Ueberdies ſind die vorhandenen mineraliſchen Stoffe von organiſchen Subſtanzen ſo umſchloſſen und eingehüllt, daß ſie den auf dem Humusboden wachſenden Pflanzen ſchwer und nur mit dem Verweſen deſſelben zugänglich werden.

Der Humusboden ſaugt vermöge ſeiner dunkelen Farbe die Wärme höchſt begierig ein, er ſtrahlt ſie aber auch bei hellem, klarem Himmel eben ſo mächtig wieder aus. Kein Boden friert ſo leicht, als friſch ausgeworfener Humusboden. Der Temperaturwechſel an ſonnigen Tagen und darauf folgenden hellen Nächten iſt daher ein ſehr ſchneller und bedeutender. Die Kulturpflanzen können ſolchen ſchnellen Wechſel nicht ertragen. Daher erfrieren die darauf erbauten Früchte leichter, als auf anderem Boden.

Der Humusboden gehört zwar, wie ſchon oben erwähnt, zu den durchläſſigſten Bodenarten. Dennoch vermag er 100 pCt. und darüber Waſſer aufzunehmen und feſtzuhalten. Durch anhaltende atmoſphäriſche Niederſchläge wird er daher leicht zu naß und hält, wenn die Verdunſtung nicht bald hilft, dieſe Näſſe zu lange feſt, ſo daß ſie ſchädlich wird. Aber auch bei raſcher Verdunſtung wird dieſe Eigenſchaft nachtheilig, weil dabei Wärme gebunden und dieſe zum Theil dem Boden entzogen wird. Der Humusboden beſitzt deshalb auch nach gründlicher Trockenlegung mehr oder weniger die Eigenſchaften eines kalten Bodens.

Die Fähigkeit, ſehr viel Waſſer einzuſaugen, iſt die Urſache einer noch anderen ſchlimmen Eigenſchaft des Humusbodens, des Auffrierens. Iſt nämlich der Boden mit Waſſer ſehr angefüllt — und das iſt trotz der ſchärfſten Entwäſſerung bei naſſem Wetter, namentlich aber bei wechſelndem Froſt und Regen gar nicht zu verhüten — und dehnt ſich dann beim Wiedereintritt von Froſt das Waſſer darin durch das Gefrieren aus, ſo iſt dies nach keiner andern Richtung hin möglich, als nach oben. Die zu Eis erſtarrende Narbe hebt ſich auf dieſe Weiſe zuweilen mehrere Zoll hoch in die Höhe. Die in den Untergrund hineinreichenden Wurzeln reißen entweder ab oder werden wenigſtens mit in die Höhe

gezogen. Thaut später der Boden bei trübem Regenwetter auf, so hat das weniger Nachtheil, geht aber der Frost mit hellem warmen Sonnenschein abwechselnd mit kalten Nächten fort, so legt sich der Boden, durch kein Wasser beschwert und niedergedrückt, nicht wieder fest, sondern bleibt hohl oder boll. War der Boden mit Rübsen, Klee oder anderen Früchten besäet, so bleiben die gehobenen Pflanzen stehen und der krümlich gewordene Boden dazwischen sinkt zusammen. Es heißt dann, die Pflanzen sind aufgefroren. Der größere Theil solcher Pflanzen geht ein.

Schließlich ist noch Einiges über das Verhalten des Humusbodens gegen den Sauerstoff der Luft zu bemerken. Die Bedingung der Bildung des Humusbodens war Abschluß der Luft durch das Wasser und dadurch gehemmte Verwesung, d. h. Verbindung mit Sauerstoff. Wird nun durch irgend eine Operation, sei es durch Trockenlegung oder durch Zerstörung des natürlichen Zusammenhanges, Lockerung und Beackerung, dieses Hinderniß fortgeschafft und der Zutritt der Luft ermöglicht, so folgt daraus, daß der Humusboden mit der größten Begierde derselben den Sauerstoff entzieht. Er verschluckt große Mengen davon, ehe er gesättigt ist und ehe sich daraus Kohlensäure, diese für die Vegetation so wichtige Verbindung, entwickelt. Daher die dunklere Färbung, welche derselbe beim Trocknen an der Luft annimmt.. Diese Fähigkeit, den Sauerstoff zu verschlucken, ist auch der Grund, warum sich in dem Humusboden von außen hineingebrachte organische Stoffe so lange erhalten.

Entwässerung.

Da die Entstehung des Humusbodens durch die beständige Anwesenheit von Luft abschließendem Wasser bedingt ist, so ist dieser Boden in seinem natürlichen Vorkommen immer zu naß und der erste und nothwendigste Schritt zu jeder weiteren Kultur desselben gründliche Trockenlegung. Dabei ist es aber, wie bei jedem industriellen Unternehmen, Aufgabe, den vorgesteckten Zweck mit den einfachsten Mitteln und den geringsten Kosten, unbeschadet der Tüchtigkeit der Ausführung, zu erstreben. Dieses Ziel ist hier aber nur dann in genügender Weise zu erreichen, wenn man, nachdem die Ursachen der Nässe richtig erkannt sind, direkt auf dieselben losgeht. Diese Ursachen sind, wie aus den ergehenden Auseinandersetzungen hervorgeht, sehr verschiedener Art. so verschieden wird daher auch die Art der Behandlung, die Lage Einrichtung der Gräben werden müssen. Die Mannigfaltigkeit der gestattet hier nur Andeutungen über das Verfahren, wobei wir er der vorigen Eintheilung folgen.

Wird das über warmen Boden zeitweise überlaufende Tagewasser

nachtheilig, ſo genügt ein durch die niedrigſten Stellen der Niederung in genügenden Dimenſionen hindurchgeführter Graben.

Rührt dieſes überlaufende Waſſer von einem Bache oder Fluſſe her, ſo muß dieſer Entwäſſerungsgraben annähernd parallel mit der durchſchnittlichen Richtung deſſelben angelegt und bis zu einem Punkte abwärts fortgeführt werden, wo der Waſſerſpiegel des Baches ſchon ſo tief liegt, daß für das überſchwemmte Terrain die erforderliche Vorfluth gewonnen wird. Unter Umſtänden kann die Anlage von Deichen zum Abhalten des Fluthwaſſers hiermit in Verbindung gebracht werden. An größeren Strömen wird zur Beſchaffung der nöthigen Vorfluth zuweilen auch die Anlage von Waſſer-Hebemaſchinen nothwendig.

Sammelt ſich das Tagewaſſer in keſſelförmigen Niederungen, ſo genügt ein Durchſtich von entſprechender Tiefe durch die den Keſſel ſchließenden Höhen, natürlich nach einer Seite hin, auf der auch die erforderliche Vorfluth zu gewinnen iſt.

Daſſelbe iſt der Fall, wenn Grundwaſſer ſich in einer keſſelförmigen Niederung des Untergrundes angeſammelt hat und durch ſeinen hohen Stand den Boden auskältet. Solcher Keſſel, in denen entweder nur Tagewaſſer zuſammenläuft und auf einer undurchlaſſenden Schicht des Untergrundes (in vielen Gegenden mit Eiſenoxydhydrat verkitteter Sand, Ortſtein) ſtehen bleibt oder auch Grundwaſſer vorhanden iſt, giebt es auf den Waſſerſcheiden des norddeutſchen Höhenzuges in Preußen, Pommern, den Marken, Meklenburg, Holſtein und Schleswig u. ſ. w. eine große Menge. Manche haben nur wenige Quadratruthen Flächeninhalt, andere Hunderte von Morgen. In einigen Gegenden liegen ſie vereinzelt und von einander getrennt, in anderen ſtehen ſie untereinander in einer gewiſſen Verbindung oder ſind ſo zahlreich vorhanden, daß eine regelrechte gründliche Beſtellung des dazwiſchen liegenden Ackers kaum möglich iſt. Hier iſt der Acker bis an den Rand des Bruches hin warm, dort kalt. In naſſen Jahren werden ſie blank und verwandeln ſich in Teiche, in trockenen verſchwindet das Waſſer mehr oder weniger. Sie werden theils zur Heugewinnung, theils als Hutung, zuweilen auch, wenn mehrere trockene Jahre das Waſſer fortgenommen, als Acker benutzt. Die Qualität des Humusbodens in dieſen Brüchen iſt eine ſehr verſchiedene. Seit die regelmäßige Drainirung des Ackers allgemeiner durgeführt wird, verſchwinden ſie mehr und mehr, da die Erfahrung gewieſen hat, daß damit das beſte Mittel gegeben iſt, nicht allein d. nachtheiligen Einfluß zu beſeitigen, den ſie gewöhnlich auf ihre Umgbung ausüben, ſondern ſie auch ſelbſt der Kultur zugänglich zu mach Die Drains dürfen aber, wenn ſie gründlich helfen ſollen, niemals ur

3 Fuß Tiefe erhalten. Auf manchem Humusboden iſt das nicht einmal genügend. Sie müſſen ferner immer, wenn auch der umgebende Boden warm iſt, in den feſten Rand des Bruches einſchneiden. Die Entfernung derſelben darf, wenn ſie flach werden, für jeden Fuß Tiefe 1 Ruthe, wenn ſie tief werden $1^1/_2$ Ruthen betragen. Sind ſie nicht tief genug, bleibt der Boden auch bei geringerer Entfernung naß.

Mannigfaltiger werden die Fälle, wenn das Grundwaſſer auf einer undurchlaſſenden Schicht zufließt. Iſt das Gefälle von dem Thalrande her nicht bedeutend, der Waſſer führende Untergrund da nicht tief, ſo wirkt ein tüchtiger Fanggraben längs dem Rande ganz außerordentlich günſtig und oft auf weite Entfernung hin. Bedingung eines ſolchen günſtigen Erfolges iſt, daß dieſer Graben da angeordnet wird, wo die Humusſchicht 2—3 Fuß tief liegt, daß er dann noch 2—3 Fuß in den Untergrund einſchneidet, und daß er die genügende Vorfluth bekommt, um leerlaufen zu können.

Iſt das Gefälle vom Thalrande nach dem Rezipienten aber bedeutend, und die Humusſchicht tief, ſo wirkt ein ſolcher Fanggraben zuweilen faſt gar nicht, wenigſtens nur auf eine ſehr geringe Entfernung. Es iſt mir ſogar ſchon vorgekommen, daß das Waſſer vor der dem Thalrande entgegengeſetzten Grabenbort in denſelben hineinlief. Hier müßte ein ſolcher Graben, wenn er gründlich helfen ſollte, eine ganz unverhältnißmäßig große Tiefe und Breite erhalten, welche der Weichheit des Untergrundes halber möglicherweiſe gar nicht zu erreichen ſein würde. Da geht man ſicherer, wenn man in entſprechender Entfernung von einander Gräben, welche den Draingräben ähnlich die Richtung des ſtärkſten Gefälles erhalten, unten flach, nach der Höhe zu immer tiefer ſo einſchneiden läßt, daß deren Sohle nur ein mäßiges Gefälle behält, bis man mit dieſer letzteren einige Fuß in die erdige, Waſſer führende Schicht des Untergrundes eingedrungen iſt. Gewöhnlich ſpringen durch den Druck des in den Höhen von dem vorliegenden Humusboden angeſtauten Waſſers in der Sohle ſolcher Gräben Quellen auf, welche dann ſpäter in der Regel beſtändig fließen, zuweilen aber auch mit der Zeit wieder verſiegen. Die bedeutende Tiefe, welche dieſe Stichgräben nach der Höhe bekommen, macht eine große obere Breite nothwendig, welche um größer werden muß, je weicher und treibender der Untergrund iſt. nehmen aus dieſem Grunde nicht allein viel Terrain fort, ſondern auch für die Benutzung des Bodens oft ſehr ſtörend. Wo dies der , kann man ſie verdeckt anlegen. Sollen dazu dann Faſchinen be- werden, ſo läßt man am zweckmäßigſten eine zuſammenhängende, ichend ſtarke Wurſt von der Länge des ganzen Grabens binden und

hineinwälzen, mit Raſen dicht bedecken und dann den Graben wieder zuwerfen. Iſt der Waſſerfluß in dem Graben ein beſtändiger, ſo halten ſich die Faſchinen ganz gut. Will man ſtatt deren aber Drainröhren anwenden, ſo muß man ſie an den Stellen, wo die aufſpringenden Quellen mehr Waſſer zuführen, als durch wenige Stoßfugen in das Innere der Röhren hinein zu gelangen vermag, ſtreckenweiſe mit recht grobem Kies oder Faſchinen bedecken und auf dieſe Weiſe außerhalb derſelben einen Weg herſtellen, auf dem das Waſſer zu einer genügenden Zahl von Stoßfugen gelangen kann.

Der trocken gelegte Humusboden wird ſehr durchläſſig. Darum können dieſe Stichgräben im Verhältniß zu ihrer Tiefe ſehr weit auseinander gelegt werden.

Bei Bewäſſerungs-Einrichtungen ſind ſie jedoch zuweilen ſo ſtörend, daß man von ihrer Anlage ganz Abſtand nehmen und mit einer etwas weniger vollkommenen Entwäſſerung vorlieb nehmen muß. Die Gründe dafür ſind folgende: Die offenbleibenden Gräben liegen für die Plantage im höchſten Grade ungünſtig. Sie durchſchneiden ſtets die Richtung der Waſſergräben und machen dadurch eine Menge von kleinen Schleuſen und hohes Aufſtauen des Waſſers nöthig. Zweitens geben ſie Veranlaſſung zu einem ſchnellen Zuſammenziehen des Bodens und dadurch zur Bildung der ſchon oben erwähnten Spalten, welche nur mit großer Mühe und vielen Koſten durch Maſſen von eingeſchwemmten feſten Boden oder auch gar nicht geſchloſſen werden können und dann eine jede Bewäſſerung unmöglich machen — ich kenne Orte, an denen aus dieſem Grunde große Flächen von der Bewäſſerung ausgeſchloſſen werden mußten — drittens ſtürzen ihre Ufer durch den hohen Waſſerdruck nach und viertens entziehen ſie, wenn ſie verdeckt angelegt werden, der Wieſe und den Gräben eine große Menge von Rieſelwaſſer. Man muß ſich deshalb bei Berieſelungs-Anlagen auf ſolchem Boden gewöhnlich mit mehreren offenen Horizontalgräben von mindeſtens 3 Fuß Tiefe begnügen, welche dann gleichzeitig als Waſſergräben benutzt werden können.

Sollen ſolche Flächen zu Acker gemacht werden, ſo iſt eine regelmäßige, ſyſtematiſche Drainirung derſelben das beſte Mittel. Im Ganzen gelten dafür dieſelben Regeln, wie für die Drainirung des Ackers. Von der allergrößten Wichtigkeit iſt aber dabei das Innehalten der richtig Tiefe. Wird dieſe nicht erreicht, ſo bleiben naſſe Stellen ſelbſt in d unmittelbarſten Nähe der Drains. Ich ſelbſt habe auf ſolchen Terrai ſchon Gräben von 9 Fuß Tiefe angewendet und damit äußerſt günſti und vollkommene Reſultate erzielt. Auch iſt dabei nicht außer Acht z laſſen, daß außer dem verſinkenden Tagewaſſer noch eine gewiſſe, c

nicht unbedeutende Quantität von Grundwaſſer abgeführt und dazu ein verhältnißmäßig größeres Kaliber von Röhren angewendet werden muß.

Sind Quellen die Urſache der Näſſe, ſo kommt es zuerſt darauf an, die Stelle zu finden, an welcher dieſelbe aus dem feſten Untergrunde hervorbrechen. Nach der oben gegebenen Bildungsgeſchichte iſt es keinen Augenblick zweifelhaft, wo dieſelben im Humusboden zu ſuchen und daß ſie gerade unter den Spitzen der Moorhöhen zu finden ſind. Der kürzeſte Weg von dem Vorfluthgraben, Bach u. ſ. w. zu dieſer Höhe iſt deshalb der einzig richtige und giebt die Lage des Entwäſſerungsgrabens an. Derſelbe wird am unteren Ende ſo tief, als es die Vorfluth geſtattet, begonnen und mit wenig ſteigender Sohle und zunehmender Tiefe gerade in die Höhe hineingeführt. Auch hier kommt alles darauf an, bis zur richtigen Tiefe hinabzugehen. Das hat oft ſeine großen Schwierigkeiten, weil man da in der Regel auf ſchwimmenden Boden ſtößt. Es wird zuweilen ſogar kaum möglich und zu theuer, die Arbeit auf einmal durchzuführen. Da muß man abwarten, daß der Waſſerſtand ſich im Boden erſt ſenkt, und nach und nach fortſchreitend durch Geduld und Konſequenz das Ziel zu erreichen ſuchen.

Liegen die Quellen im anſteigenden Thalrande, ſo muß man mit den Gräben noch in dieſen hinein und über den Humusboden hinausgehen, um die vollkommenſte Wirkung zu erzielen. Rühren ſie aber von Waſſeradern oder von einer eingeklemmten Waſſer führenden Schicht des Untergrundes her, ſo trifft man ſie gewöhnlich ſchon, wenn man die Höhe des Quellhügels erreicht hat. Die Zuſammenziehung ſolcher Quellhöhen iſt nach Vollendung des Grabens zuweilen ſo groß, daß eine jede Quadratruthe der Oberfläche breite Spalten aufzuweiſen hat.

Hat man es mit mehreren ſolcher Quellhöhen zu thun, welche augenſcheinlich zu einem und demſelben Quellengebiet gehören, ſo nimmt man zuerſt die höchſtgelegene in Angriff. Wird dieſe tief genug angezapft, ſo verſchwindet gewöhnlich auch das Waſſer aus den anderen. Iſt die Arbeit vollkommen geglückt, ſo wird der Erfolg in ganz kurzer Zeit ſichtbar. Wächſt auf dem Grunde das Torfmoos, ſo iſt das Vertrocknen deſſelben ein ſicheres Zeichen dafür, daß die Entwäſſerung vollkommen gelungen iſt. Bleiben dabei aber noch einige Höhen naß, ſo müſſen ſie beſonders abgegraben werden.

Statt der offenen Gräben kann man auch hier verdeckte anwenden. Es gilt dafür das bereits vorher Geſagte ebenfalls.

Es kann nun noch die Frage aufgeworfen werden, wie tief der Humusboden entwäſſert werden darf, damit er nicht zu trocken werde. Eine ganz beſtimmte Antwort kann auf dieſe Frage wohl nicht erwartet

werden, da, wie wir geſehen, die Qualität dieſer Bodenarten ſo ſehr verſchieden und die Qualität des Waſſers von großem Einfluß iſt. Sie kann daher nur fakultativ dahin gegeben werden, je beſſer die Qualität des Grundwaſſers und je ſchwächer die Humusſchicht iſt, deſto höher und länger darf jenes gehalten werden, je geringer aber die Qualität des Waſſers, je mächtiger die Humusſchicht iſt, und je mehr das Waſſermoos an der Bildung deſſelben Antheil nimmt, deſto tiefer muß das Waſſer geſenkt, iſt daſſelbe auf die eine oder andere Weiſe gar vergiftet, ſo muß es ganz fortgeſchafft werden.

Dabei iſt aber ſtets daran feſtzuhalten, daß die Abgrabung zuerſt in der oben beſchriebenen Weiſe bis zu der vollen nothwendigen Tiefe durchgeführt werde, weil nur ſo der Zweck der Trockenlegung gründlich und mit den geringſten Mitteln zu erreichen iſt. Erſt dann, wenn dadurch der Boden bei anhaltend dürrer Witterung zu trocken wird, kann durch künſtliche Vorrichtungen, Zuleitung von Waſſer, Stauungen und zeitweiſes höheres Anhalten des Waſſers in den Gräben nachgeholfen werden, doch wird bei der Beſtimmung der Dauer und der Höhe dieſer Anfeuchtung auf die Witterung, auf die kapillare und Waſſer haltende Kraft des Bodens Rückſicht genommen werden müſſen. Solche Anfeuchtungen von unten her dürfen immer nur kurze Zeit dauern, da ſonſt durch den dadurch künſtlich herbeigeführten Abſchluß der Luft die nachtheilige Moderſäure-Bildung immer wieder von Neuem hervorgerufen wird.

Benutzung des Humusbodens.

1. Als Torf.

Es iſt oben ſchon angeführt worden, daß aller Humusboden verbrennlich iſt. Er wird auch in vielen Gegenden vorzugsweiſe als Brennmaterial benutzt, doch iſt über die Torfgewinnung ſchon ſo viel geſchrieben worden, daß ich hier einfach auf die dahin gehörige Literatur verweiſen kann.

2. Als Wieſe.

Die allgemeinſte Benutzung derjenigen Humusbodenarten, welche wir oben als Grünlandsmoor aufgeführt haben, und der dieſem naheſte[hen] den Uebergangsformen iſt wohl die als Wieſe. Die meiſten un[ſe]r Fluß- und Landwieſen in dem norddeutſchen Tieflande haben keinen [an]deren Boden. Im Verhältniß klein iſt dieſen gegenüber die Ausdehn[un]g der Wieſen mit feſtem Boden, welche entweder an Berglehnen f[ür]ge dort entſpringender Quellen oder zu Tage kommenden Grundwaſſers [er]d, oder an Flüſſen liegen, deren ſchlammreiche Fluthen Marſchboden b[il]den.

Auch verſchwinden dieſelben mehr und mehr, werden drainirt und zu Acker gemacht. Der Ertrag dieſer Wieſen mit Humusboden iſt, wenn ſie rechtzeitigen Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind oder die Humusſchicht noch nicht ſehr ſtark iſt und auf guter, mergeliger Unterlage ruht, recht gut — es giebt bei Lübzin ſolche natürliche Wieſen, welche Jahr für Jahr mit 20 Thlr. durchſchnittlich pro Morgen verpachtet werden. Leider iſt die Ausdehnung ſo guter Wieſen eine ſehr kleine. Der bei weitem größere Theil kann nur mittelmäßig genannt werden und geht hinab bis zu dem ganz geringen Ertrage von wenigen Centnern Heu pro Morgen. Die Nothwendigkeit der Verbeſſerung derſelben wird deshalb ſehr allgemein anerkannt. Eben ſo allgemein iſt auch die Ueberzeugung, daß die Wieſen dazu gedüngt werden müſſen.

Man hat darum, nachdem ſie trocken gelegt worden, alles mögliche verſucht, man hat ſie von $^1/_4$ Zoll bis zu 3 und 4 Zoll Höhe mit Sand und Lehm befahren, gemergelt, mit Holz- oder Torfaſche, mit Guano, Knochenmehl, mit animaliſchem Dünger und Kompoſt gedüngt, manche dieſer Mittel vereint angewendet, den Boden auch wohl nur mit Stroh oder Kraut bedeckt. Es leuchtet ein, daß bei der ſo ſehr großen Verſchiedenheit in der Qualität des Humusbodens die Verwendung dieſer Düngungsmittel durchaus verſchiedene Reſultate zur Folge haben mußte, und dies in um ſo größerem Maße, je einſeitiger dieſelben waren, d. h. je weniger Arten der Pflanzen ernährenden Stoffe darin gegeben wurden. Enthält der Boden den ihm im Dünger zugeführten Körper, ſo kann eine Wirkung deſſelben nicht erwartet werden. Auf der anderen Seite konnte aber auch die Zuführung eines wirklich nicht vorhandenen Stoffes keinen Erfolg haben, wenn außerdem noch ein anderer ebenfalls ganz fehlte. Waren von dem einen oder anderen nur geringe Mengen in zugänglicher Form vorhanden, ſo mußte eine ſchnellere Erſchöpfung des Bodens danach folgen. Die Wieſe mußte in wenigen Jahren nach der Düngung weniger tragen, als vorher. Die Reſultate einer großen Menge von Verſuchen liefern ſprechende Beweiſe für dieſe Sätze.

Wir haben ferner die phyſikaliſchen Mängel des Humusbodens bereits kennen gelernt. Es iſt nicht zu bezweifeln, daß diejenige Verbeſſerung, welche dieſelben am gründlichſten kurirt, den günſtigſten Erfolg haben ›. Die zu große Waſſer haltende Kraft des Bodens, die Fähigkeit, ‹rme einzuſaugen und auszuſtrahlen, die Gefahren des Auffrierens nen nur durch eine Vermiſchung mit feſtem Boden vermindert werden. ›er die zuweilen wunderbar ſcheinende Wirkung des aufgebrachten ıen Sandes.

Außer dieſen Motiven bei der Wahl des zu verwendenden Düngers

ist noch Folgendes zu beachten. Es ist wissenschaftlich und praktisch festgestellt, daß eine jede Wiesennarbe, auch wenn sie noch so arm und mager aussieht, in einem Quadratfuß Hunderte von Pflanzen verschiedener Art enthält, von denen allerdings ein Theil nur ein verkümmertes Leben fortführt, sogar als Wurzelfaser oder Sprosse im Schooße der Erde verborgen schlummert, aber lebensfähig nur des Momentes harrt, wo die zu ihrer freudigen Existenz nothwendigen Bedingungen sich vereinigen und sie zu neuem Leben erwecken. Man erkennt dies am besten, wenn man komparative Versuche mit verschiedenen Düngungsmitteln nebeneinander macht. Wie abgeschnitten dominiren die Gramineen auf den mit Guano, Salpeter und anderen an Stickstoff reichen Düngemitteln gedüngten Strecken, während auf den mit Alkalien und alkalischen Erden gedüngten die Leguminosen vorherrschen, in einer Weise, als wären die verschiedenen Parzellen mit ganz verschiedenen Sämereien angesäet. Diese für alle Fälle und alle Zeiten vorbereitete Mannigfaltigkeit ist durch gar keine Ansaat zu erreichen. Es ist daher der größte Fehler, die alte Narbe durch irgend welches Düngungsmittel so stark zu überdecken, daß die darin enthaltenen Pflanzen ersticken und absterben.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen ist es nicht schwer, zu übersehen, daß weder die einseitigen künstlichen Düngungsmittel, noch der animalische Dünger, noch das dicke Befahren mit Sand den Bedürfnissen des Humusbodens entsprechen. Die ersteren führen demselben nur ausnahmsweise alle an der Stelle gerade nothwendigen Pflanzen ernährenden Stoffe in quali- und quantativ genügender Weise zu, und selbst in dem Falle, daß dies geschieht, wie bei möglicher Zusammensetzung und Verbindung mehrerer, oder bei der Anwendung des thierischen Düngers, verändern sie die fehlerhaften physikalischen Eigenschaften desselben in keiner Weise.

Eben so wenig genügt ein starkes, mehrere Zoll hohes Bedecken des Humusbodens mit Sand oder sandiger Erde. Es gab eine Zeit, wo dieses Verfahren in der Anlage von sogenannten Vollblutwiesen an der Tagesordnung und Mode war, konnte aber auf die Dauer den davon gehegten Erwartungen auch nicht entsprechen. Es wurden dazu in der Entfernung von 4 Ruthen von einander kleine offene Gräben ausgehoben, der ausgeworfene Boden nach der Mitte der Zwischenräume 3 breit planirt, dann 3 bis 4 Zoll Sand oder anderer fester Boden aufgekarrt resp. aufgefahren, gedüngt und mit Wicken, Hafer und Gras — vorzugsweise Thimotheumgras — angesäet. Das Mengfutter wächst nach dieser Operation ganz außerordentlich üppig, und auch das Gras läßt zuerst Nichts zu wünschen übrig. Allein — der hinkende Boden komm

bald hinterher. Der Boden iſt dadurch keineswegs den Koſten entſprechend bereichert. Die dicke Lage des aufgebrachten Bodens erſtickt die darunter liegende alte Narbe mit allen darin enthaltenen guten und ſchlechten Pflanzen. Da der zum Untergrund gewordene Humus eine bedeutende Waſſer haltende Kraft beſitzt, der ſtarken Decke wegen dieſes Waſſer aber nicht verdunſten kann, ſo bleibt der aufgefahrene Boden naß und kalt und bringt, nachdem die mit dem Dünger hineingebrachten Pflanzen-Nährſtoffe erſchöpft ſind, und nach dem das Thimotheumgras in Folge deſſen zurückgegangen iſt, kaum andere Pflanzen hervor, als der arme Humusboden. Es iſt ſchon vorher einmal von der außerordentlichen Aehnlichkeit der Flora des letzteren mit der des kalten Sandes die Rede geweſen. Die günſtige Wirkung der koſtbaren Operation — jeder Zoll Auftrag koſtet in günſtigſter Lage mindeſtens 3 Thlr. — dauert nur wenige Jahre, wenn nicht wiederholte Düngungen mit animaliſchem Dünger auf kurze Zeit wieder Beſſerung herbeiführen. Die meiſten Landwirthe werden aber wohl darin übereinſtimmen, daß dieſe Art der Düngung ſich auf dem Acker höher verwerthet, als auf den Wieſen.

Den vorher auseinandergeſetzten Mängeln des Humusbodens gegenüber bewährt ſich unter allen Meliorationsmitteln das Befahren mit einem erdigen Kompoſt am meiſten. Es kommt daher nur darauf an, einen ſolchen mit den möglichſt geringſten Koſten zu ſchaffen. Je beſſer und fruchtbarer der dazu zu verwendende Boden iſt, deſto größer wird ſelbſtverſtändlich deſſen Wirkung ſein. Leider iſt man indeſſen nicht immer in der Lage, einen beliebigen guten Boden dazu auswählen zu können. Die Koſten der Anfuhr ſind dabei in Betracht zu ziehen. Sie werden ſehr bedeutend, wenn die Entfernung groß iſt, und man iſt deshalb in der Regel auf den möglichſt nächſten angewieſen. In der Regel iſt es billiger, das, was demſelben an natürlicher Fruchtbarkeit abgeht, durch künſtliche Zuſätze zu vergüten, als ihn weit heranzufahren. Dieſe Zuthaten werden ſich aber nach den Beſtandtheilen des Bodens richten müſſen und diejenigen Körper nicht zu enthalten brauchen, welche ſchon in genügender Menge darin ſind. Dahin gehört z. B. der Kalk. Derjenige Humusboden, welcher ſehr wenig oder gar Nichts davon enthält, wie z. B. der vorzugsweiſe aus Waſſermoos entſtandene oder mit ideckraut bewachſene, bedarf deſſen ſehr viel, dagegen derjenige, deſſen he man zum Mauern gebrauchen kann, gar nichts davon. Derjenige ünlands-Moorboden, in welchem ſich das natürliche Berliner Blau fig vorfindet, wird füglich einen Zuſatz von Phosphorſäure entbehren nen. Dagegen iſt in den meiſten Fällen ein Zuſatz von Kali, ſei es der Form von Holzaſche, oder eines Kaliſalzes, oder eines Feldſpath,

oder glimmerreichen Sandes, geboten. Am beſten läßt ſich die Frage nach der Wirkſamkeit eines Düngemittels durch kleine Probeverſuche erledigen. Die übrigen mehr verbreiteten Pflanzen-Nährſtoffe ſind faſt in jedem erdigen Boden in genügender Menge vertreten und werden deshalb im Kompoſt ebenfalls und in entſprechender Form zugeführt, ſobald er nur die rechte Gahre hat.

Um denſelben zu bereiten, wirft man am Rande des Moores, oder wenn kleine Höhen darin liegen, auch auf dieſen, kurz aus dem nächſten feſten Boden Haufen zuſammen. Dieſelben werden 20 Fuß lang, 9 Fuß breit, 3 Fuß hoch für je 1 Morgen. Man ſetzt jedem derſelben nach dem verſchiedenen Gehalt des damit zu düngenden Humusbodens bis 18 Kubikfuß kohlenſauren Kalk, und wenn der erdige Boden arm an Feldſpath oder Glimmer iſt, bis 1 Ctr. Kaliſalz zu und durchſchichtet den Haufen mit 1 bis 2 Fuder friſchen Pferde- oder Schweinemiſt, den man für Moosboden mit etwas Knochenmehl überſtreut. Durch die bei der Gährung ſich entwickelnde Kohlenſäure und das Ammoniak werden noch manche Silikate des Bodens im Kompoſthaufen gelöſt und zur Pflanzen-Ernährung geſchickt gemacht. Die dabei erzeugte Wärme hilft dazu mit. Hat man überflüſſige Holz- oder Torfaſche, Kehricht aus den Häuſern oder von den Straßendämmen, ſteht Chauſſee-Abraum zu Gebote, oder beim Räumen von Feldgräben und beim Häufen der Kartoffeln gewonnener Boden u. dergl. m.; ſo mag man alles dies dem Kompoſthaufen einverleiben, kurz alle Abfälle aus der Wirthſchaft, die der Acker entbehren kann, können den Wieſendünger nur vermehren und verbeſſern. In einer rationell betriebenen Wirthſchaft darf nichts ungenutzt verkommen. Nach einiger Zeit wird der Kompoſthaufen umgeſtochen und möglichſt gelockert, damit auch die Luft eindringen und die nöthigen höheren Oxydationen einleiten kann. Sind die Haufen nahe bei Hauſe, ſo können ſie mit großem Vortheil auch mit Jauche begoſſen werden. War der angewandte Boden lehmig, ſo krümelt er, wenn der Haufen die richtige Gahre erreicht, wie Gartenerde.

Die angegebene Quantität eines Haufens bedeckt 1 Morgen ¼ Zoll hoch.

Am beſten bringt man den Kompoſt im Herbſt und Winter auf. Ein großer Theil wird ſich, wenn die Haufen mit Rückſicht darauf angelegt worden ſind, mit der Hand und einem Koſtenaufwand von 15 Ⓒ bis 1 Thlr. pro Morgen verkarren laſſen und nur bei weiter Entfern der Transport auf Wagen nöthig werden. Man breitet ihn ſobald möglich und eggt ihn beim Aufgehen des Froſtes, ſobald der Bo einige Zoll eingethaut und ganz weich iſt, der Froſt darunter aber

Pferde noch trägt, ſo ſcharf ein, daß die Oberfläche ganz ſchwarz wird. Dann ſtreut man noch etwas Klee und Grasſämereien darauf.

Dieſe Methode iſt von dem Herrn St. Paul in Oſtpreußen beſonders empfohlen worden. Sie verdient vor allen anderen den Vorzug, erſtens, weil dadurch der Dünger am beſten und feinſten vertheilt und ſo gut es, ohne die Wieſe mit dem Pfluge umzubrechen, möglich iſt, auch mit dem Boden vermiſcht wird, weil er zweitens auf dieſe Weiſe mit den Pflanzenwurzeln in vielſeitige Berührung gebracht wird, drittens, weil er da weniger austrocknet, als wenn er in dünner Schicht, vielfach hohl, oder gar in kleinen Brocken auf der Oberfläche liegen bleibt, und deshalb mehr Körper darin gelöſt werden und an die Pflanzen übergehen können, viertens, weil er den Zutritt der Luft in den Boden und damit deſſen vollſtändige Verweſung am ſchnellſten und ſtärkſten befördert und dadurch nicht allein eine Quelle immer neuer Kohlenſäure-Bildung eröffnet, welche die Mineralien des erdigen Düngers angreift und löslich, ſondern auch die in dem Humus enthaltenen, aber von organiſchen Stoffen eingehüllten, frei macht und fünftens, weil er die Waſſer haltende Kraft des Bodens und das Auffaugen und Ausſtrahlen der Wärme vermindert und dadurch wieder das Auffrieren beſchränkt.

Die Wirkungen des erdigen Kompoſtes ſind alſo nach allen Richtungen hin beſonders günſtig. Es verſteht ſich wohl von ſelbſt, daß er nicht auf Wieſen aufgebracht werden darf, welche bedeutenden Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind. Auch hüte man ſich ſehr, einen Boden zu deſſen Bereitung zu benutzen, auf welchem das Heermuß (Duwok, Schachtelhalm, Equisetum), dieſe ſchädlichſte unter unſeren Wieſenpflanzen, wächſt. Man läuft Gefahr, ſie dadurch auf die Wieſe zu verpflanzen und dadurch das Heu für Rindvieh vollſtändig unbrauchbar zu machen.

Die Wirkung aller Wieſendüngungen iſt von keiner langen Dauer, man ſoll ſie von 4 zu 4 Jahren wiederholen. Die Düngung mit Kompoſt hat aber noch den Vorzug, daß, wenn ſie eine Reihe von Jahren konſequent durchgeführt und zur Bereitung deſſelben beſſere Erde verwendet worden iſt, der Wieſenboden ſich vollſtändig verändert und die Düngungsperioden nach und nach länger werden können.

Steht dem Wieſenbeſitzer eine genügende Menge fließenden Waſſers
das nöthige Gefälle zu Gebote, ſo wird durch eine zweckmäßig und
onell angelegte und durchgeführte Berieſelung der Wieſen jede Dün-
g entbehrlich. Das Waſſer erſetzt dabei nicht allein den Transport-
gen zur Herbeiſchaffung, ſondern auch die Menſchenkraft zur gleich-
ßigen Vertheilung deſſelben.

Es iſt lange Zeit nicht erkannt worden und wird auch noch heute

von Vielen bezweifelt, daß der im Waſſer enthaltene Dünger genüge, auf einer Rieſelwieſe längere Zeit hindurch den üppigſten Graswuchs zu erhalten. Selbſt in Gegenden, welche ihres Wieſenbaues halber weit und breit berühmt ſind, wie im Siegenerlande, hört man oft die Meinung ausſprechen, eine Rieſelwieſe müſſe nach längſtens 20 Jahren umgebaut werden. Unſere Erfahrung widerſpricht dem. Wir haben hier in Pommern Rieſelwieſen, welche jetzt einige 20 Jahre alt ſind, deren Ertrag aber nicht nur nicht abgenommen hat, von denen vielmehr in den beiden letzten Jahren 47 und 48 Ctr. Heu gewonnen ſind. Und doch hat jene Anſicht eine gewiſſe Berechtigung. Es iſt eben zwiſchen Berieſelung und Berieſelung ein außerordentlich großer Unterſchied. Es leuchtet von ſelbſt ein, daß ein dauernd hoher Ertrag nur gewonnen werden kann, wenn der Wieſe ein genügender Erſatz für das fortgenommene Heu gewährt wird. Iſt dieſer Erſatz nicht ausreichend dazu, ſo muß natürlich der Ertrag zurückgehen. Da nur eine gewiſſe Quantität von Dünger im Waſſer enthalten iſt, ſo wird die nothwendige Quantität davon nur durch Zuleitung einer entſprechenden Maſſe von Waſſer dargeboten werden können. Iſt dieſe zu gering, ſo muß auch die Düngung unvollkommen werden. Wo alſo einer Wieſe nicht genug Waſſer gegeben werden kann, da kann ſich auch der Graswuchs dauernd nicht auf gleicher Höhe erhalten. Das iſt bis jetzt immer überſehen worden. Man glaubte Alles gewonnen zu haben, wenn man die Wieſe nur naß machen könnte, und noch jetzt werden Wieſenkultur-Methoden empfohlen, welche auf dies der Erfahrung widerſprechende Prinzip baſirt wird.

Der Dünger im Waſſer iſt übrigens in zwiefacher Form vorhanden,

1) als ſuspendirte Thon- und andere feine Erdtheilchen und
2) gelöſt, ſo daß man ihn im klaren Waſſer nicht ſieht.

Daß die Bewäſſerung mit trübem Waſſer auf dem Humusboden eine beſonders günſtige Wirkung ausüben müſſe, liegt auf der Hand, werden demſelben doch dadurch die Mineralien zugeführt, deren er ſo ſehr bedarf, auch mit der Zeit manche ſeiner phyſikaliſchen ſchlechten Eigenſchaften verbeſſert. Aber auch das klare Waſſer mit ſeinen gelöſten Mineralien vermag dies. Sah ich doch noch im Herbſt eine Wieſe wieder, welche ich vor einigen 20 Jahren auf einem mit fußhohen Haidekraut-Bülten und verkümmerten Kiefern bewachſenen Moorboden angelegt hatte (Schloßkämpen), auf der die eben gemähte Nachmath die ganzen Fläche dicht bedeckte. Und doch iſt das zur Berieſelung derſelben benutzte Waſſer der Gogel, wie unſere meiſten Gewäſſer, faſt immer ganz hell und klar. Der Boden iſt aber vollkommen verändert und weder von torfiger Beſchaffenheit noch von einer Miſchung mit Erde keine Rede.

Der Humusboden verliert durch die Wäſſerung die Fähigkeit, in die Höhe zu frieren, zwar nicht, doch kann man es durch entſprechendes Wäſſern in den Winter hinein größtentheils verhindern. Auch hat mancher leichte, aus Moos gebildete Moorboden die Eigenthümlichkeit, wenn nach längerem Trockenliegen gewäſſert wird, aufzuquellen oder vermöge ſeines geringen ſpezifiſchen Gewichts gar ſich zu heben und dadurch ein ſcharfes Rieſeln zu erſchweren, allein auch dem läßt ſich begegnen, indem man, wenn recht ſtarker Zufluß vorhanden iſt, das kräftige Rieſeln durch Hochhalten des Waſſers erzwingt, oder durch Ueberkarren mit Erde einen mechaniſchen Druck erzeugt, der ihn niederhält. Iſt er einige Zeit hindurch kräftig gerieſelt worden und geht er mehr und mehr in Verweſung über, ſo verliert er dieſe böſe Eigenſchaft und vermag dann dieſelben Erträge hervorzubringen, wie jeder andere.

3. Als Hütung.

Meiſtentheils werden nur die weniger Ertrag gebenden Humusboden-Arten, welche ſich zur Wieſe nicht eignen, als Hütung benutzt. Nur da, wo der Boden nicht ſehr tief ſteht und eine Unterlage von Kalk oder Mergel hat, iſt die Weide darauf leidlich, wenn nicht darauf wachſendes Heermuß (Equisetum) ſie für Rindvieh ganz unnutzbar macht. Iſt der Humusboden nicht ganz trocken, ſo iſt das darauf wachſende Gras ꝛc. dem Weidevieh nicht einmal angenehm. Es läßt es unangerührt ſtehen, ſobald andere Weide daneben auf feſtem Boden ihm eine Auswahl geſtattet. Worin der Grund dafür liegt, iſt noch nicht erforſcht, daß es aber der Fall, kann man in allen Gegenden, in denen Weidewirthſchaft betrieben wird, beobachten. Steht der Humusboden ſehr tief, ſo verläuft ſich das Vieh darauf beinahe nur den Appetit und ſchützt ſich kümmerlich vor dem Verhungern. Eine Verbeſſerung deſſelben iſt ſelten rentabel und es daher vorzuziehen, ihn zu Düngerwieſen oder zu Acker umzuſchaffen.

4. Als Acker.

Die Meinungen der praktiſchen Landwirthe über den Werth und die Benutzung des Humusbodens als Acker ſind außerordentlich getheilt. Seit einer langen Reihe von Jahren tauchen in den landwirthſchaft-
)en Vereinen dahin gehende Fragen, wie über das Brennen der Moore,
efahren mit Sand u. dergl. m., immer wieder von Neuem auf, und
:rden neue Verſuche angeregt und ausgeführt, deren Reſultate dann,
:e gewöhnlich, an dem einen Orte ſo, an dem andern wieder ganz
ders ausfallen. Verſuchen wir die bisherigen Erfahrungen zuſammen-
uſtellen und etwas zu ordnen.

Zuvor ſei noch bemerkt, daß die meiſte Uebereinſtimmung in den Anſichten darüber beſteht, daß die kleinen Brücher und Moore, welche in der Größe von einigen □Ruthen bis zu einigen Morgen in dem Acker zerſtreut umher liegen, Urſache der Kälte in ihrer Umgebung ſind, die Beſtellung erſchweren und eine beſondere Behandlung nicht belohnen, deren Entwäſſerung durch offene Gräben zuweilen mehr Terrain wegnimmt, als ſie ſelbſt Flächeninhalt beſitzen und von denen bereits früher die Rede geweſen iſt, zu Acker gemacht werden müſſen. Auch ſtimmt man darin ziemlich überein, daß ſie zuvor durch Drainirung trocken zu legen ſind, da ſchon die Erſparung an Spannkraft bei der Beſtellung, die Entbehrlichkeit der Waſſerfurchen und das Wegfallen der wiederkehrenden Koſten für Grabenräumung u. dergl., die Zinſen der Melioration deckt.

Ob es aber vortheilhaft ſei, größere zuſammenhängende Flächen von Humusboden zu Acker zu machen, oder ob es vorzuziehen, ſie als Wieſen zu benutzen, darüber entſcheiden vorzugsweiſe die lokalen Verhältniſſe. Wo die Ackerflächen verhältnißmäßig klein, aber viel Wieſewachs iſt, da iſt es wohl gerathen, auch größere Moore zu Acker zu machen, während umgekehrt auch kleinere Flächen vortheilhafter als Wieſe zu benutzen ſind, wenn außerdem nur ein geringer Zuſchuß an Wieſenheu gewonnen wird. Es kommt eben auf den Werth an, den das Heu in einer Wirthſchaft beſitzt.

Gewinnen endlich die Moore die Ausdehnung von Tauſenden von Morgen, ſo iſt es keine Frage mehr, daß der größere Theil derſelben zu Acker gemacht werden muß, wenn er überhaupt kultivirt werden ſoll.

Die fehlerhaften Eigenſchaften des Humusbodens ſind früher ſchon wiederholt beſprochen. Dieſelben machen ſich bei der Benutzung deſſelben als Acker noch unangenehmer fühlbar, als in den Wieſen. Bei der Kultur jenes iſt es daher die größte Aufgabe, ihnen möglichſt energiſch zu begegnen. Die gründliche Trockenlegung, welche vorhergehen muß, hilft allein nur einem Mangel ab. Der größte und übelſte Fehler des Bodens beruht in ſeiner Armuth an Mineralien und Pflanzen ernährenden Stoffen. Nun wird zwar ein Theil davon durch die Zerſetzung und Verweſung des Bodens in Folge des durch die Entwäſſerung und durch die lockernde Beackerung ermöglichten Zutrittes der Luft und die dab entwickelte Kohlenſäure frei und zur Pflanzenernährung geſchickt gemacht auch wachſen deshalb Kartoffeln, Hafer, Wicken, Buchweizen u. ſ. w. auf dem einen oder anderen Humusboden zuerſt recht gut und gebe gewöhnlich, wenn auch nur leichtes Korn, doch reichlich Stroh, allein — der Vorrath iſt bald erſchöpft, und nach einigen mäßigen Ernten fehl

es am Nöthigſten. Der vorzugsweiſe aus Torfmoos entſtandene Boden thut freiwillig faſt gar Nichts.

Es leuchtet hiernach ein, daß lohnende Erträge im Allgemeinen und dadurch erzielt werden können, daß dem Boden von vornherein auf irgend eine Weiſe geholfen wird.

Das Rajolen.

Bei der Wahl des Mittels zur Verbeſſerung kommt es zunächſt auf die Tiefe an, in der der Humusboden ſteht. Iſt dieſelbe eine ſo geringe, daß man mit einem tiefgehenden oder zwei hintereinander arbeitenden Pflügen den feſten Untergrund nach oben heraufbringen kann, ſo iſt die Miſchung des Humusbodens mit einer größeren Menge von Mineralien auf dieſe Weiſe am leichteſten zu bewirken. Von der Beſchaffenheit derſelben hängt es dann ab, ob und welcher Dünger noch hinzugegeben werden muß, um mit Sicherheit alle Früchte darauf bauen zu können.

Wird die Tiefe des Bodens dazu zu groß, überſteigt ſie aber 2 bis 3 Fuß nicht, ſo kann man durch Rajolen, oder wenn dies zu theuer wird, durch Anlage paralleler tiefer Gräben, welche zur Entwäſſerung dienen, oder wenn dieſe durch Drains beſchafft wird, ſpäter wieder eingehen können, das erforderliche Material aus dem Untergrunde in die Höhe ſchaffen.

Iſt aber die Tiefe, in der der feſte Boden unter dem Moore ſteht, auch dazu zu groß, ſo daß die Operation zu koſtbar werden würde, ſo iſt zuerſt zu anderen Mitteln zu greifen.

Brennen des Humusbodens.

Unter dieſen Mitteln ſteht das Brennen des Bodens vorne an. Ehe wir indeſſen zu einem Urtheil über die Nützlichkeit dieſes Verfahrens gelangen und die Urſachen der Erſcheinungen und des Erfolges aufſuchen können, wird es zweckmäßig ſein, auf die verſchiedenen Manipulationen dabei und die thatſächlichen Erfolge einiger ausgedehnten Brandkulturen etwas näher einzugehen. Schon die Vorarbeiten zum Brennen weichen in verſchiedenen Gegenden außerordentlich von einander ab.

In den großen Hochmooren von Hannover wird mit einer 3 oder 4zähnigen oder vorne ſpitzen Hacke die Oberfläche des Moores ſehr flach gehackt, ſo daß ſie beinahe ausſieht, als wäre ſie mit ſcharfen Eggen aufgeriſſen. Die Höhe dieſer losgemachten Schicht iſt durchſchnittlich kaum 1 Zoll. Wenn der loſe Boden abgetrocknet iſt, wird er breitliegend angezündet und abgebrannt. Da die Entwäſſerung dort, wo ſo allgemein gebrannt wird, überall eine ſehr unvollkommene iſt, ſonſt die ge-

ringe brennende Maſſe keine bedeutende Hitze entwickelt, ſo iſt nicht viel Aufſicht erforderlich, um das Einbrennen in den durch und durch feuchten Untergrund zu verhüten. Nach dem Brennen wird, wenn der Boden dazu geeignet iſt, — mir wurde das Vorkommen des Gagels (Myrica Gall.) als Zeichen dafür angegeben — Buchweizen in die heiße Aſche geſäet und leicht untergebracht. Dieſelbe Operation wird 4 bis 5 Jahre hintereinander alljährlich wiederholt. Wächſt nach dieſer Zeit der Buchweizen erfahrungsmäßig nicht mehr, ſo wird noch einige Jahre ganz in derſelben Weiſe zu Roggen gebrannt. Die Ernten in beiden Fruchtarten ſind immer nur ſehr mäßig. Wächſt auch der Roggen nicht mehr, ſo bleibt der Boden vollſtändig erſchöpft liegen, und nur ganz allmälig findet mit dem langſamen Einwirken der atmoſphäriſchen Luft auf die Zerſetzung des Bodens eine neue Vegetation ſich ein, welche aber der früheren durchaus ähnlich iſt und nur durch die geringe Trockenheit der oberen Krume etwas modifizirt erſcheint.

Bei Chinow in Pommern wurde die Brennkultur durch einen Schotten nach der bei ihm landesüblichen Weiſe eingeführt. Das Moor liegt im Rheda-Thale, hat ſeinen Urſprung dem Grundwaſſer zu danken, iſt aber in ſeiner Entwickelung erſt ſo weit vorgeſchritten, daß es noch Gras trägt und nicht übermäßig viel Waſſermoos darauf vorkommt. Auch iſt es durch offene Gräben mäßig trocken gelegt worden. Hier wurde die Narbe mit dem ſchottiſchen Bruſtpfluge 1 — 1½ Zoll ſtark geſchält und dabei die zuſammenhängenden Streifen gleich in Stücken von etwa 2 Fuß Länge zerriſſen. Dieſe Stücke wurden, nachdem ſie etwas abgetrocknet, in kleinen luftigen Haufen aufgeſetzt, nachdem ſie darin vollends ausgetrocknet, angezündet, die Aſche verſtreut und untergepflügt. Es wurde darauf Winterrübſen und Sommerkorn, Wicken ꝛc. darauf gebaut, und nach einigen Jahren, wenn die Erträge nachließen, das Brennen in derſelben Weiſe wiederholt. Das iſt eine Reihe von Jahren ſo fortgetrieben worden. Zuletzt verſagten indeſſen die Früchte, der Ertrag wollte die Koſten nicht mehr decken, und die Brennkultur iſt eingeſtellt worden.

In der Mitte der 30er Jahre machte die Brennkultur im Drömling ſehr viel von ſich reden. Es wurden von dem einen Gute Cunrau allein für 20,000 Thlr. Raps verkauft. Grund genug, die Sache an Ort und Stelle näher kennen zu lernen. Der Boden im Drömling iſt Grünlands-Moor. Die Entwäſſerung wurde durch große Kanäle zu Friedrichs des Großen Zeit geſchaffen, konnte aber der mangelhaften Vorfluth und des geringen Gefälles halber nicht ſehr tief werden. Es wurden bei Cunrau jährlich 300 Morgen mit dem gewöhnlichen Pfluge, welcher aber

gut umlegte, im Frühjahr umgepflügt, und nachdem die Pflugfurche im Sommer genügend abgetrocknet war, im Auguſt in heiler Furche gebrannt. Da bei zäher Narbe der Pflug nur dann eine gute Arbeit macht, wenn das Schar unter derſelben geht, ſo wurden bei dieſer Operation 7—8 Zoll in Aſche verwandelt. Das Einbrennen in den Untergrund, welches hierbei leichter möglich und gefährlicher iſt, wurde durch Brennen gegen den Wind und gehörige Aufſicht verhütet. Sobald als möglich wurde nach dem Brennen geeggt, dann gepflügt und dann im folgenden Frühjahr geſäet. Es wurden nach einmaligen Brennen gebaut: 1) holländiſcher Sommerraps, 2) holl. Sommerraps, 3) Wickhafer mit 4) Thimotheumgras zum Schnitte. Das Gras wuchs aber nur im erſten Jahre leidlich und verſchwand dann allmälig, ſo daß im 7. Jahre der Boden total erſchöpft war. Er blieb dann unbenutzt und todt liegen, bis nach und nach ſich wieder zuerſt Moos, dann etwas Kraut und Gras darauf einfand. Die Brandkultur iſt auch hier längſt eingegangen und eine andere dafür eingeführt.

In Grünhof wurde ſogar die Narbe eines Grünlandsmoores ganz abgehackt (vielleicht 6 Zoll tief) und in den Viehſtall gefahren, der bloßgelegte Boden gepflügt, geeggt und nachdem er abgetrocknet, breit gebrannt. Es wuchs darnach zuerſt recht guter Hafer.

Es ließen ſich noch eine Menge von ähnlichen Beiſpielen anführen, allein ſie laufen im Weſentlichen auf daſſelbe Reſultat hinaus. Auch kann um ſo mehr darauf verzichtet werden, als die gegebenen genügen, daraus die gewünſchten Schlüſſe zu ziehen. Demnach ſtellen ſich bei dem Brennen folgende Vortheile heraus:

1) Der Armuth des Bodens iſt durch das Brennen für den Augenblick und zwar im Verhältniß zu den Aſchenmengen, welche dabei erzeugt werden, abgeholfen. In Hannover liefert die wenige Aſche des mooſigen Bodens nur eine mäßige Ernte, mehr Aſche in Chinow gab auf etwas beſſerem Boden leidliche zwei Ernten, die viele Aſche in Cunrau auf ähnlichem Boden geſtattete eine bedeutende Ausnutzung und lieferte in der erſten Zeit ſogar reiche Erträge.

2) Bei der Kultur der Wieſen iſt oben aufmerkſam gemacht worden auf die Menge von verſchiedenartigen Pflanzen, welche in der Raſennarbe enthalten ſind. Iſt dies für die Wieſen ein Vorzug, ſo wird es dem Acker zur Plage. Die Zerſtörung derſelben fällt der Beſtellung heim. Jeder Landwirth kennt aber die Schwierigkeit, eine zähe, verzogte Narbe mit Pflug und Egge zu zerſtören und den Acker gar zu machen. Dies wird aber durch das Verbrennen derſelben auf die einfachſte und leichteſte Weiſe erreicht.

3) Wird auf ungebranntem Humusboden Sommerraps oder Blattfrucht gebaut, ſo finden ſich eine ſolche Menge von kleinen Feinden, Maden, Käfern u. ſ. w. ein, daß ſie die Ernte weſentlich beeinträchtigen können. Alle die in der Oberfläche vorhandenen Larven und Maden werden durch das Brennen getödtet und dadurch die Ernten mehr geſichert.

Dieſen Vortheilen ſtehen aber auch eben ſo große Nachtheile gegenüber, welche durch die weiteren Folgen des Brennens ſich herausſtellen. Dahin gehört:

1) Die Mobiliſirung der Mineralien durch das Verbrennen des einen Theils des Bodens befähigt die Pflanzen, auch den ungebrannten ſtärker anzugreifen und ihm ſeine werthvollſten Beſtandtheile zu entziehen. Daher die abnehmende Wirkung des wiederholten Brennens und die vollſtändige Erſchöpfung des Bodens, nachdem die nährenden Beſtandtheile der Aſche aufgezehrt ſind. Daſſelbe hat in ſeinen Folgen eine gewiſſe Aehnlichkeit mit dem Mergeln, von dem es ja aus demſelben Grunde hieß, es gäbe reiche Väter und arme Söhne, und mit der Anwendung aller einſeitigen Düngungsmittel, d. h. ſolcher, welche nur ein oder zwei Pflanzennährſtoffe zuführen, wenn dabei nicht rationell verfahren wird.

2) Die phyſikaliſchen ſchlechten Eigenſchaften werden durch das Brennen nicht verbeſſert. In Chinow wurde zwar Winterrübſen gebaut, doch hat der Erfolg wiederholt nachgewieſen, wie leicht dieſe Frucht durch das Auffrieren des Bodens zerſtört werden kann. Die Ernten darin waren im höchſten Grade unſicher. Ebenſo verhält es ſich auch mit anderen Winterfrüchten. Es dürfen deshalb auf gebranntem Boden nur Sommerfrüchte gebaut werden.

In dem Brennen kann hiernach unter Umſtänden ein ſehr geeigneter, immer aber nur ein erſter vorbereitender Schritt der Kultur anerkannt werden.

Düngen des Humusbodens.

Da, wie wir geſehen haben, der Humusboden in einem großen Volumen nur wenige Pflanzennährſtoffe enthält, der Kohlenſtoff aber, der deſſen bei weitem größten Theil ausmacht, von den Pflanzen vollſtändig aus der Luft aufgenommen werden kann, als Hauptbeſtandtheil des Bodens alſo nur einen geringen Werth hat, da ferner der Vorra von Nährſtoffen bald erſchöpft iſt, ſo wird der bei weitem größte Th der letzteren von außen her zugeführt werden müſſen. Das kann n durch Dünger erreicht werden.

Da iſt es nun zuerſt der animaliſche Dünger, welchen wir zu b trachten haben. Vor allem iſt es der Pferdemiſt, auch wenn derſel

lang und ſtrohig angewendet wird. Es iſt vortheilhaft, ihn lange Zeit auf der Oberfläche gebreitet liegen zu laſſen. Die löslichen Theile deſſelben werden vom Regenwaſſer in den Boden geſpült, dann aber ſchon in der oberen Schicht deſſelben durch deſſen abſorbirende Kraft feſtgehalten. Unter dem Schutze des obenauf liegen bleibenden Strohes hält ſich die Feuchtigkeit. Es entwickelt ſich eine Menge von kräftig wachſenden Unkräutern. Die Düngung mit Stallmiſt bringt in dem Boden eine Gährung hervor, bei welcher der Humusboden zerſetzt wird. Dadurch werden die von den organiſchen Stoffen eingehüllten Mineralien frei und durch die dabei ſich bildende Kohlenſäure gelöſt. Die Düngung wirkt mithin in einer doppelten Richtung. Sie braucht deshalb auch nicht ſtark zu ſein, muß aber dafür oft wiederholt werden. Die Beſtellung und Lockerung des Bodens, welche ihn der Luft zugänglicher macht, wirkt dazu kräftig mit.

Daſſelbe gilt mehr oder weniger von allen künſtlichen Düngungsmitteln. Daß man dabei die im Boden vorhandenen Stoffe berückſichtigt und ihm nur die fehlenden zuzugeben braucht, verſteht ſich von ſelbſt. Der hohe Preis der Düngungsmittel läßt ſchon an ſolche Erſparungen denken. Eine Veränderung der phyſikaliſchen Eigenſchaften wird dadurch aber eben ſo wenig erreicht, wie durch das Düngen mit thieriſchem Miſt. Dazu iſt die Maſſe der Düngungsmittel zu geringe. Man wird alſo auch in dieſem Falle auf den Anbau von Winterfrüchten verzichten müſſen. Bemerkt muß jedoch noch werden, daß, obgleich jeder Humusboden Stickſtoff in nicht geringer Menge enthält, die Anwendung geringer Mengen von an Stickſtoff reichen Düngungsmitteln oft eine überraſchende Wirkung äußert.

Befahren mit Erde.

Die Verbeſſerung der ſchlechten Eigenſchaften des Humusbodens wird allein durch eine Miſchung deſſelben mit feſter Erde möglich. Die Vortheile der Kompoſtdüngung ſind ſchon bei der Kultur der Wieſen näher beſprochen. Für den Acker gilt ganz das Nämliche. Da der Nutzen dieſer Operation bis zu einem gewiſſen Grade im Verhältniß zu der Maſſe des aufgebrachten Bodens ſteigt, ſo erſcheint hier eine ſtärkere Zufuhr von Erde zweckmäßig. Es iſt ferner ein Boden dazu vorzuziehen, welcher thonig iſt und ſich leicht mit dem gelockerten Humusboden vermengt. Trocknet derſelbe ſeines Lehmgehaltes wegen zu kleineren oder größeren Stücken zuſammen, welche ſchwer wieder zerfallen, ſo iſt er im rohen Zuſtande nicht anzuwenden, ſondern im Kompoſthaufen, wie der Wieſenanger, erſt gar zu machen. Er erhält dabei die wünſchenswerthe Krüm-

lichkeit. Je fruchtbarer die aufgefahrene Erde, deſto beſſer. Wo dieſelbe an und für ſich arm iſt, kann ſie auf verſchiedene Weiſe verbeſſert werden.

In Schöneberg wurde, um dies zu erreichen, in einem am Rande des Bruches (ziemlich trocken gelegtes wirkliches Grünlandsmoor) eigens zu dieſem Zweck erbauten Kuhſtalle mit Sand aus der nahen Höhe geſtreut und dieſer Sanddünger dann zur Düngung des Humusbodens verwendet. Es kam dort bei dem verhältnißmäßig ſehr großen Viehſtande und dem ausgedehnten Brennereibetriebe auf die Beſchaffung großer Maſſen von Rauhfutter an. Dieſe ſollte das Bruch liefern. Nach der Düngung mit dieſem Sande wurde Winterroggen geſäet. Derſelbe wurde, ſobald er in Aehren geſchoſſen war, grün gemäht und zu Heu gemacht. Die Stoppel wurde dann ſogleich geſtürzt und ein Gemenge von Hafer, Wicken, Buchweizen u. ſ. w. eingeſäet, dieſes im September ebenfalls zu Heu gemacht, und nachdem mit dem bis dahin gewonnenen Sanddünger wieder ſchwach gedüngt worden, von Neuem Roggen eingeſäet. In dieſer Weiſe wurde eine Reihe von Jahren hindurch fortgefahren. Das gewonnene Futter war nicht billig, aber es gab viel. Der Boden hatte dabei die Struktur des Humusbodens ganz und gar verloren und war trocken zu einem hellgrauen Staub zerfallen. Endlich wurde der Acker mit Gras niedergelegt. Der Wuchs deſſelben war ſo ausgezeichnet, daß in den erſten Jahren 3 und 4 Schnitt davon gewonnen wurden.

In manchen Hochmooren in Hannover werden Haideplaggen mit Viehdünger zu Kompoſthaufen zuſammen gefahren, in anderen wieder Sand in die Schafſtälle geſtreut und mit dieſem Erddünger das Moor dünn gedüngt. Es wachſen darnach Roggen, Hafer und Kartoffeln ſehr gut.

Bei der Urbarmachung der Brücher im Felde wird meiſtentheils zuerſt animaliſcher Dünger dünn aufgefahren, gebreitet und dann 2 bis 3 Zoll feſter Boden, ſobald er nur krümlich genug iſt, darüber gekarrt oder gefahren und auf dieſe Weiſe die Verarbeitung zu Kompoſt erſpart. Sogar Sand iſt dazu brauchbar und um ſo beſſer, je mehr Feldſpath und Glimmer derſelbe enthält. Auch die Erfolge nach dieſer Operation ſind befriedigend.

Die Stärke der Erdauffuhr ſoll aber immer nur ſo groß werden, daß der Pflug bei der Beackerung noch in den darunter liegenden Humusboden hineingreift, ihn hervorholt und mit der aufgebrachten Erde miſcht. Man darf nicht vergeſſen, daß nicht ein neuer Boden, der manchmal ſchlechter werden würde, als der vorhandene, geſchaffen, ſondern der vorhandene nur verbeſſert zu werden braucht. Wird der Humusboden zu tief verſchüttet, ſo wird damit die Quelle der Kohlenſäure-Bildung,

welche bei der Zerſetzung der Mineralien der aufgebrachten Erde eine ſo wichtige Rolle ſpielt, ohne Grund verſtopft, die Löſung derſelben unmöglich gemacht und trotz der verwendeten größeren Koſten der Ertrag nur beeinträchtigt. Auch behält die zu dick aufgefahrene Erde die Eigenſchaften eines kalten Bodens.

Bei der entſprechenden Behandlung mit Erddünger trägt der Humusboden nicht allein Sommer-, ſondern auch alle Winterfrüchte und giebt von allen reiche Ernten.

Stellt man nun aus dem bisher Geſagten dasjenige kurz zuſammen, was ſich bei der Urbarmachung und Kultur der Brücher und Moore als das Vortheilhafteſte herausgeſtellt hat, ſo ergiebt ſich, vollſtändige Trockenlegung vorausgeſetzt, Folgendes:

Das Abſchälen und Verbrennen der natürlichen Narbe bei der erſten Urbarmachung des Humusbodens iſt vortheilhaft. Das Brennen macht denſelben am ſchnellſten thätig, erſpart den Vorſchuß an den ſonſt erforderlichen zuzuführenden Pflanzennährſtoffen (Dünger), erleichtert die Beſtellung auf eine ſonſt nicht zu erreichende Weiſe, zerſtört am beſten die vielen natürlichen Unkräuter und vertilgt eine Menge der kleinen Feinde der Kulturpflanzen. Nach dem Brennen dürfen aber nur eine, höchſtens bei beſſerem Boden und mehrerer Aſche zwei Saaten genommen werden. Dann muß eine Düngung folgen. Der beſte dazu iſt eine düngerreiche Erde. Je größer die Menge der erdigen Beſtandtheile iſt, welche damit dem Humusboden zugeführt werden, deſto ſchneller tritt die Verminderung der zu großen Waſſer haltenden Kraft und damit der nachtheiligen Eigenſchaft des Auffrierens ein, deſto eher iſt mit Sicherheit auf das Gedeihen von Winterfrüchten zu rechnen. Darum iſt es zweckmäßig, wenigſtens bei der erſten Düngung, mindeſtens 2 Zoll Erde aufzubringen. Später genügen bedeutend geringere Quantitäten.

Beſtellung des Humusbodens.

So lange der Humusboden nicht reichlich mit Erde gemiſcht iſt, darf er nicht zu oft gepflügt werden. Er beſitzt ein ſo geringes Gewicht, daß er ſich nicht feſt zuſammenlegt, wenn nicht heftige Regen-[illegible]e ihn aneinander ſchwemmen, und daß der Wind den zu ſehr zerkrüten leicht wegweht. Auch nimmt er, in dieſem Zuſtande getrocknet, Feuchtigkeit nur ſchwer wieder an. Zu vieles Ackern macht ihn bollig. jährige Beſtellung iſt daher immer die beſte. An vielen Orten wird nach der Saat gewalzt. Glatte Walzen ſind aber dazu nicht ſo end, als Ringelwalzen, weil ſich der Boden vor jenen oft zuſammen-

ſchiebt. Auch iſt es vortheilhaft, ihn niemals längere Zeit ohne ſchützende Pflanzendecke liegen zu laſſen.

Mit Sicherheit ſind nur Wurzelgewächſe und Sommerfrüchte darauf zu erbauen. Darnach iſt er mit Gras niederzulegen und dem Ueberhandnehmen des Unkrautes nicht durch Brachbeſtellung, ſondern durch den Bau von Hackfrüchten entgegen zu arbeiten. Zur Befeſtigung des Bodens kann auch ein Weidejahr eingeſchoben werden.

Iſt der Boden erſt mit Erde genügend gemiſcht, ſo können auch Winterfrüchte in die Fruchtfolge einrangirt werden. Eine paſſende Fruchtfolge würde dann ſein.

1) Gemenge von Hafer, Gerſte, Erbſen, Wicken, Buchweizen u. ſ. w., mit einem ſcharf abſchneidenden und gut umlegenden Pfluge einfährig beſtellt und gewalzt und grün gemäht,
2) Winterung, gedüngt,
3) Hackfrüchte,
4) Sommerung,
5, 6) Gras zum Schnitt,
7) Weide.

Für verſchiedene Verhältniſſe läßt ſie ſich paſſend modifiziren.

X.

Beiträge zur Keimungsgeſchichte der Kartoffelknolle.

Von Dr. Paul Sorauer.

a. Die Knolle.

Die Kartoffelknolle, das verdickte Ende eines unterirdiſchen Zweiges, iſt in der Regel in der Richtung einer Achſe vorwiegend entwickelt. Dieſe Achſe iſt gebildet durch die Verbindungslinie der Anſatzſtelle der Knolle mit der Spitze derſelben. Ein Längsſchnitt in dieſer Richtung zeigt den Knollenkörper durch einen mit dem äußeren Umriſſe ziemlich parallel laufenden Ring in zwei Zonen getheilt (Fig. I. G. R), von denen die äußere, die ſchmälere, der Rinde eines normal gebildeten Stengels entſpricht (R), während der innere Theil den Mark- und Holzkörper darſtellt (Fig. I. M). Der je nach den verſchiedenen Kartoffelſorten verſchieden gefärbte Ring iſt gebildet durch die die Knolle ernährenden Gefäßbündel, welche kurze Verzweigungen nach den ſeitlichen Augen abſenden.

Das Gewebe des Markes iſt gebildet aus polyedriſchen, mit Stärke

mehl erfüllten Zellen (Fig. II. M.); aus eben solchen Parenchymzellen besteht der dem Gefäßbündelringe zunächst liegende Theil der ausgewachsenen Rinde, deren zuerst fast isodiametrische Zellen allmälig eine tangentiale Streckung annehmen, je mehr sie der Oberfläche genähert sind (Fig. II. R. P. u. K. C.) Dieser Formveränderung entspricht eine Abnahme im Stärkegehalt bei immer reichlicher auftretenden stickstoffhaltigen Stoffen, welche endlich in den 2—3 direkt unter der Korkschale liegenden Zellenschichten fast den ausschließlichen Zellinhalt bilden.

Da durch diese Schichten, in denen auch der größte Theil des Farbstoffes vorkommt, das Wachsthum der Korkschaale vermittelt wird, mögen sie unter dem Namen Korkkambium eingeführt werden (Fig. II. K. C). Die Schale der Knolle besteht aus 6—15 übereinander gelagerten Reihen von Korkzellen, welche nur an der Ansatzstelle der Knolle und an den Augen eine geringere Mächtigkeit zeigen.

Die Augen sitzen zu mehreren in der Achsel eines schuppenförmigen, nur an der jungen Knolle vorhandenen, bald absterbenden Blattes und sind, je nachdem sich das Parenchym der Knolle in ihrer Umgebung mehr oder minder entwickelt, mehr oder minder tief eingesenkt. Bei dem Keimen der Knolle entwickelt sich ein Auge in jeder Grube vorzugsweise kräftig. Die Vertheilung der Augen an der Knolle ist ziemlich regelmäßig, indem sie von der Spitze derselben aus betrachtet, immer zu drei in annähernd demselben Querschnitt liegen. Am deutlichsten stellt sich diese Vertheilung an der Spitze der Knolle, wo die Augen dichter beieinander stehen, dar. Nach der Phyllotaxis würde ungefähr die Stellung durch $^5/_{13}$ angezeigt.

So lange die Knolle ruht, findet keine wesentliche Veränderung im Inhalte der Gewebe statt; die Augen vergrößern sich jedoch schon wenige Wochen nach der Reife, wenn die Kartoffel im Feuchten aufbewahrt wird. Bei dem Herannahen des Frühjahrs bilden sich selbst unter sehr ungünstigen Bedingungen die meisten Augen zu Trieben aus. Die ersten zu dieser Zeit an der Knolle selbst in die Erscheinung tretenden Lebenszeichen zeigen sich im Korkkambium und den an dasselbe grenzenden Rindenschichten, welche die von Prof. Cohn eingehend untersuchten Aleuronkrystalle enthalten (Verhandl. der schles. Gesellsch. 1859 S. 75). In einzelnen Zellen dieser Gewebe ist ein Theil des eiweißartigen Inhalts (Plasma) zu einer centralen, den Zellkern meist einschließenden Masse zusammengezogen, welche durch Fäden strömenden Plasma's mit dem Wandbelege in Verbindung steht. Dieses Plasma ist oft grün gefärbt und schließt häufig wohl ausgebildete Aleuronkrystalle ein, die ausnahmslos als regelmäßige Würfel von verschiedener Größe und verschie-

denem Lichtbrechungsvermögen auftretend, anſcheinend dem regulären Syſtem angehören.

Während ſo der Inhalt der eiweißreichen Schichten im ganzen Umfange der Knolle in ſichtbare Thätigkeit geräth, treten in der Nähe des Auges, wo das ganze Parenchym ſtickſtoffreicher wird, faſt in allen Zellen deſſelben zahlreiche braune Bläschen auf, die in der weißen Kartoffel bedeutend reichlicher als in der blauen vorhanden ſind; in letzterer treten Sekretionszellen mit blauem Farbſtoff überwiegend an ihre Stelle. (Mit dem Namen „Sekretionszelle" ſind hier alle diejenigen bläschenartigen Gebilde im Innern des Pflanzengewebes bezeichnet, die, ohne eigentlichen Zellkern, zur Neubildung von Gewebe untauglich, als Behälter für Sekretionsſtoffe auftreten. Bleiben dieſelben mit hellem, durchſcheinendem Zellſafte verſehen, werden ſie im Folgenden unter dem Namen der „Vakuolen" aufgeführt werden.) Dieſen Bläschen zum Theil verdanken die blauen Knollen ihre Farbe; den größten Antheil daran aber nimmt die unter der Korkſchale liegende Zellſchicht und die vereinzelten Zellengruppen, welche je nach der Varietät der Kartoffel in größerer oder geringerer Anzahl in der Rinde vertheilt ſind und rothen oder blauen Zellſaft führen. Vorhanden ſind die oben erwähnten Sekretionszellen auch in der ruhenden Knolle, allein ihr maſſenhaftes Auftreten in der Nähe des Auges iſt erſt eine Folge des erwachenden Lebens.

Daß ein Zuſammenhang zwiſchen dieſen Farbſtoffzellchen und dem gefärbten, die ganze Parenchymzelle ausfüllenden Zellſafte beſteht, geht aus der Beobachtung hervor, daß einzelne dieſer Zellchen bei Waſſerzutritt zu einem friſch auf den Objektträger gebrachten Schnitte zerplatzten und ihren Inhalt mit dem ungefärbten Zellſafte miſchten.

Der Inhalt der braunen Bläschen iſt zweierlei Art: theils körnig und dies ſind vorzugsweiſe die größeren, welche zuweilen deutliche Tochterzellchen haben; theils iſt er gleichmäßig flüſſig und braun. Die Reaktionen beider ſind übereinſtimmend, und ich glaube, die größeren körnigen Zellchen als Mutterzellen, die kleineren, als frei gewordene Tochterzellen mit flüſſigem Inhalte anſehen zu dürfen. Kalilauge oder längeres Liegen in Glycerin macht die Tochterzellen beſonders deutlich erkennbar. Eiſenſalze färben einige von den körnigen ſowohl als den mit gleichmäßig wäßrigem Inhalte ſchwarzblau, andere werden nur etwas dunkle und viele ſind ganz unverändert geblieben. Konzentrirte Eſſigſäure ha die Bläschen ausgedehnt und ſehr erhellt und Jod färbt ſie darauf unte Zuſammenziehung ſchmutzig hellgelb. Schwefelſäure färbt die braunen und blauen Zellchen leuchtend karminroth; das Schwefelſäurepräparat hatte nach 24 Stunden faſt ganz die Färbung verloren; es war matt

roſenroth geworden, wobei der eiweißhaltige Inhalt der Gewebe reichlich die Farbe aufgeſpeichert hatte. Durch Zuſatz von Eſſigſäure wurde die Farbe wieder ſehr lebhaft. Jod bringt eine unbeſtimmte braunviolette Färbung hervor. Salpeterſäure wirkt wie Schwefelſäure, doch verſchwindet die Färbung bedeutend ſchneller. Eſſigſäure erhält die Farbe länger als Schwefelſäure. Salzſäure wirkt wie Schwefelſäure, Oxalſäure und Weinſteinſäure färben die Schnitte langſam und ungleichmäßig roth. Ammoniak färbt die rothen Bläschen ultramarin bis indigoblau; und dieſelbe Färbung wird hervorgebracht durch längeres Liegenlaſſen des Schnittes an der Luft und in Waſſer. Alkohol zieht den Farbſtoff aus den mit Säuren gerötheten Schnitten. Wie die blauen Zellchen verhält ſich auch der blaue Zellſaft. Der Inhalt der meiſten ungefärbten Rindenzellen wird durch Kali und durch Ammoniak gelb, welche Färbung in der ruhenden Knolle am intenſivſten iſt. Die blauen Sekretionszellen laſſen ſich nach der Behandlung mit Alkohol nicht mehr von den braunen unterſcheiden und ſetzt man nachträglich wieder konzentrirte Schwefelſäure zu, erſcheint die karminrothe Färbung. Ammoniak übt auf das Alkoholpräparat keine Wirkung. Der blaue Farbſtoff im Zellſafte ſowohl als in den Sekretionsbläschen wird zuerſt violett, dann braunroth und endlich tritt eine gleichmäßig gelbe Färbung ein, wenn man Chromſäure einwirken läßt; nur braunroth und gelb werden die braunen Sekretionszellen.

Im Rindenparenchym des neuen, wenige Linien hohen Triebes ſind dieſe Farbſtoffbläschen ſehr zahlreich, zu 2 bis 20 in einer Parenchymzelle vorhanden; ſie zeigen dieſelben Reaktionen wie die in der Knolle. Eine eigenthümliche Erſcheinung, die jedoch ſich nicht regelmäßig durch daſſelbe Verfahren hervorrufen ließ, wurde an zwei, längere Zeit (48 Stunden) im Waſſer liegenden Kartoffelſtücken beobachtet, welche während der Tageszeit dem Sonnenlichte ausgeſetzt geweſen. In der Nähe des Auges waren viele jener braunen Bläschen zu erkennen, neben dieſen traten einzelne hellbraune, zuweilen ungefärbte, oft ein Dritttheil der ganzen Parenchymzelle einnehmende Zellen mit Tochterzellen auf und ſtatt dieſer fanden ſich in anderen Parenchymzellen große, ſtark lichtbrechende Tropfen, neben denen zuſammengefallene braune Farbſtoffbläschen lagen. Aehnliche Tropfen wurden als Tochterzellen innerhalb einiger brauner Sekretionszellen gefunden. Alkohol läßt dieſe Tropfen im Augenblick verſchwinden; Jod färbt dieſelben ſchön goldgelb. In einigen Gruppen von Parenchymzellen, welche ſich durchaus nicht morphologiſch von den übrigen unterſcheiden und welche dem Korkkambium angehören, bringt Jod eine goldgelbe Färbung des ganzen flüſſigen Zellinhalts hervor, wogegen theils geballte, theils feinkörnige Inhalt (ſtickſtoffhaltige) der neben-

an liegenden Zellen eine ſchmutzig braungelbe Färbung zeigt. Analoge Zellengruppen werden durch Schwefelſäure karminroth, ohne daß ſie vorher irgend gefärbten Zellſaft gezeigt hätten. In Glycerin iſt der blaue Farbſtoff nach 24 Stunden kaum mehr zu erkennen. In Citronenöl verblaßt er vollſtändig; Eiſenſalzlöſungen färben ihn intenſiv indigoblau. Alle dieſe blaugefärbten oder verblaßten Schnitte werden durch Schwefelſäure karminroth.

Man wird aus dem Obigen entnehmen können, daß der rothe und blaue Farbſtoff, der im Zellſaft ſowohl als in beſonderen Sekretionszellen enthalten iſt, ebenſo wie die bei der Keimung beſonders reichlich auftretenden braunen Zellchen in die Gerbſtoffreihe gehören, mithin im Zuſammenhange zu betrachten ſind. Als ausgebildeter Gerbſtoff, der durch Eiſenſalzlöſungen ſchwarzblau, durch doppelt chromſaures Kali braungelb erſcheint, findet ſich dieſe Stoffgruppe in kleinkörniger Form in den älteren Korkzellen; als Farbſtoffzellchen in den jüngeren Korkzellen vereinzelt, in Zellen des Korkkambiums und einigen Rindenparenchymzellen häufig; in dem letzteren Gewebe und der oberſten Schicht des Korkkambiums als gefärbter Zellſaft, endlich wiederum in Sekretionszellen zum Theil, als Zellſaft anderntheils in einzelnen Zellen in der Nähe des Gefäßbündelringes. Bei manchen tiefblauen oder rothen Kartoffelſorten iſt der Farbſtoff in der Nähe des Gefäßbündelringes ſo reich, daß das bloße Auge einen intenſiv gefärbten Gefäßbündelring erblickt. Bei längerem Liegen der Knolle in Waſſer diffundirt der Farbſtoff und das Waſſer wird indigoblau. —

Es treten alſo bei der Keimung der Kartoffel oft in unmittelbarer Nähe des Auges im Rindenparenchym der Knolle Sekretionszellen auf, welche in den weißſchaligen Knollen vorherrſchend von brauner und ſeltener von blauer Farbe ſind; in den buntſchaligen Knollen iſt das Zahlenverhältniß dieſer Farbſtoffzellchen umgekehrt. Die braunen ebenſo wie die blauen Bläschen werden durch Säuren karminroth; die blauen durch Alkohol braun. Von beiden Arten werden einige durch Eiſenſalze ſchwarzblau gefärbt. In vielen ungefärbten Parenchymzellen wird durch Säuren der rothe Farbſtoff hervorgerufen.

Der Gerbſtoff und ein demſelben verwandtes Chromogen vermehren ſich mithin vorzugsweiſe bei der Keimung. Dieſes Chromogen kommt häufig in beſonderen Sekretionszellen vor.

b. Der oberirdiſche Stengel.

Sobald das Auge als kleiner Kegel aus der Knolle hervortritt, i ſeine Spitze bereits von mehreren kleinen ſchuppenförmigen Blättchen u

trockenen Spitzen bedeckt (Fig. II. S). Den Blättchen entsprechen eben so viele kurze Internodien, aus deren Knoten Wurzel- und Stengelknospen sich entwickeln. Die untersten Seitenwurzeln wachsen oft in das Gewebe der Mutterknolle selbst eine Zeit lang hinein, bevor sie sich seitlich aus der Knolle herauswenden. Die Parenchymzellen der Knolle, welche von den Wurzelspitzen berührt werden und zunächst auch braune Sekretionszellen enthalten, werden in der Richtung des Knollenradius zusammengedrückt und allmälig ihres Inhalts beraubt. Jod färbt zunächst alle Theile gelb, aber die Wurzelmütze bleicht eher aus. Die Trommer'sche Zuckerprobe, welche das Korkkambium mit der Farbstoffschicht violett färbte in der Knolle, zeigt die Wurzelmütze matter violett, als den übrigen Theil der Wurzel, was auf einen geringeren Eiweißgehalt der Wurzelmütze schließen läßt. Durch die Böhm-Sachs'sche Kaliprobe (Behandlung des Präparates mit verdünnter Kalilauge und Einwirkung wässriger Jodlösung nach dem Auswaschen des Alkali's) wurde Stärke in der Wurzelmütze erkannt.

Die kambiale Stengelspitze (der Vegetationskegel) (Fig. II. V.) enthält in ihren polyedrischen Zellen nur gleichförmig lichtbrechendes Plasma; bald jedoch differenzirt sich dieser Inhalt in eine stärker lichtbrechende centrale Gruppe und eine durchscheinendere peripherische Schicht. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung tritt nun eine Längsstreckung der von der Spitze etwas entfernten Zellen ein und es differenzirt sich nun das Gewebe derart, daß der mittlere Theil des Stengels, sowie der peripherische sich zu Parenchym umwandeln und nur zwischen beiden ein kambialer Cylindermantel übrig bleibt (Fig. II. C), von dem aus seitliche Stränge nach den Blattachselknospen (sehr kleinzellige kambiale Warzen) abgehen. Zwischen den jugendlichen Parenchymzellen, die sich der sechsseitigen Form nähern, entstehen Intercellulargänge (Fig. II. J) (in der Zeichnung ausgedrückt durch stärkere Kontour der Zellen), und mit dem Auftreten dieser erkennt man sehr feine Körnchen im Zellinhalt, die sich durch die Kaliprobe als Stärke ausweisen. In derselben Höhe differenziren sich in Mark und Rinde gleichzeitig einzelne Zellen, die durch Jod bedeutend dunkler gefärbt werden.

Bevor noch die Scheidung in Mark und Rindenparenchym eintritt, en sich alle Zellen am Umfange mit Ausnahme der kambialen Stenpitze radial gestreckt und zur Epidermis umgewandelt (Fig. II. E), che reicher an Stickstoff ist, als das übrige Gewebe der Rinde, mit nahme einer Schicht isodiametrischer Zellen, welche den kambialen indermantel, der ungefähr noch ein Fünftel des ganzen Querschnitts macht, von dem übrigen Rindengewebe trennen. Diese letzteren Zellen

enthalten am früheſten und reichlichſten Stärke und Chlorophyll (Fig. V. St. R) und umgeben nicht blos die Gefäßbündel des Stengels, ſondern auch die des Blattſtiels und der abgehenden Seitennerven des Blattes.

Das Blatt entwickelt ſich zunächſt als halbſeitiger Wulſt der kambialen Stengelſpitze und ſchreitet in ſeiner Entwicklung derſelben voran, indem die Zellen der Blattſpitze ſich ſehr bald zu Parenchym umwandeln, das wenig Stärke, aber viel des durch Säuren roth werdenden Chromogens enthält. An der Baſis iſt in der Regel ſtatt des Chromogens der Farbſtoff ſelbſt entwickelt und zwar zuerſt in dem Parenchym der Oberſeite unmittelbar über der Mittelrippe des Blattes. Die Mittelrippe entwickelt ſich aus dem bei der Differenzirung der Gewebe in der Mitte des Blattes zurückbleibenden Kambiumſtrange. Auf der der Oberſeite des Blattes näheren Hälfte dieſes Stranges, nicht gerade in deſſen Mitte, entſtehen einzelne ſehr dünne Spiralgefäße als die Anlagen der Gefäßbündel; auf dieſelbe Weiſe bilden ſich die Seitennerven, welche bei den ſchuppenförmigen Blättern des jugendlichen Triebes eine Strecke entlang dem Rande parallel laufen und dann blind im Gewebe endigen; nur die in der Nähe der Spitze ſich abzweigenden Seitennerven anaſtomoſiren und bilden ein dichteres Netz, welches der Spitze mehr Widerſtandsfähigkeit verleiht. Ueber der Mittelrippe*) entſtehen auf der Blattoberſeite zuerſt zahlreiche Haare von zweierlei Geſtalt: 1) Drüſenhaare mit mehrzelligem Köpfchen und während ihrer ganzen Lebensperiode mit eiweißhaltigem Inhalt reichlich verſehen und zweitens pfriemenförmige, die nur in der Jugend ſtickſtoffhaltige Subſtanzen, bald darauf aber waſſerhellen Inhalt führen und eine ſtark chagrinirte Oberfläche beſitzen. Die Unterſeite der Blätter (auch der ſchuppenförmigen) iſt reich mit wohlausgebildeten Spaltöffnungen verſehen, die aber erſt ſpäter fertig gebildet erſcheinen, als die in gleicher Höhe entſtandenen Haare der Oberſeite. Dieſe Entwicklung gilt ſowohl für die ſchuppenartig bleibenden Blätter des unterirdiſchen Stengels, als auch für die vollſtändig zur Ausbildung gelangenden grünen Blätter des im Sonnenlichte vegetirenden Theiles.

Die blaue oder rothe Färbung dieſer kräftig vegetirenden Pflanzentheile wird hier faſt ausſchließlich durch einen gefärbten Zellſaft hervorgerufen, während die ruhenden Organe vorzugsweiſe ihre Sekretionsſtoffe in Sekretionszellen ſpeichern. (Wurde auch an Zwiebeln beobachtet.)

Das Auge in der Achſel des Blattes enthält ſelbſt, ſobald es aus dem Stengel hervorbricht, die Anlage zu 3 bis 4 neuen Blättern, d

*) Gilt nur für die Blätter der im Freien bereits erſtarkten Pflanzen.

als halbſeitige Wülſte die kambiale Stengelſpitze umgeben und überdecken, und zwar ſtehen dieſelben ſo, daß das erſte mit der Gegend ſeiner zukünftigen Mittelrippe (es bildet eine ſolche ſelbſt nicht aus) der Achſe zugewendet iſt, während die beiden nächſthöheren ſo ſtehen, daß die Verbindungslinie ihrer Mittelrippen die Tangente zum Stengel bildet.

Die Anlage des Holzcylinders (Fig. III. HR.) zeigt ſich auf dem Querſchnitt einer jugendlichen Stengelſpitze durch die Bildung einiger ſehr enger, in drei Gruppen auftretender Spiralgefäße, welche regelmäßig m Stammumfang vertheilt ſind; dieſen nach außen folgend erſcheinen einige etwas weitere Spiral- und Ringgefäße mit breiteren Verdickungsbändern, denen poröſe Gefäße folgen. Gleichzeitig mit der Bildung des Holzkörpers auf der centralen Seite des Kambiumcylinders erſcheinen auf der peripheriſchen, nach der Rinde zu gelegenen Seite deſſelben einzelne oder zu kleinen Gruppen vereinigte Zellen mit dünnen Wandungen und ſtark lichtbrechendem Inhalte, die ſpäteren Baſtzellen, welche von Siebzellengruppen begleitet werden.

Sobald der junge Trieb die Oberfläche der Erde erreicht hat, tritt die Chlorophyllbildung, die bisher nur ſehr mäßig ſtattgefunden, energiſcher hervor, dagegen iſt die Bildung von Gerbſäure, welche in der jüngſten Stengelſpitze ſtets nachweisbar iſt, weniger leicht zu erkennen. Am ſchärfſten und deutlichſten für dieſen Zweck ſind die jungen, kürzlich aus der Knolle hervorgegangenen Triebe mit unentwickelten Blättern; dieſelben werden in der Löſung eines Eiſenſalzes ſchwarz. Der Gerbſtoff iſt hier in den jungen Parenchymzellen und einigen der die Gefäßbündel begleitenden Reihen langgeſtreckter Zellen enthalten; hier erſcheint er ſowohl in Körnchen zwiſchen dem eiweißreichen Inhalte als auch in Sekretionsbläschen, die mit doppelt chromſauren Kali lehmgelb werden. — Durch Kali und Ammoniak wird dieſer jüngſte Theil des Stengels leuchtend gelb. Hat ſich das Gewebe aber erſt vollſtändig geſtreckt, iſt wenig Gerbſtoff mehr nachzuweiſen; ſtatt deſſen nimmt die Stärke zu, die auch in dem Gerbſtoff führenden Parenchym theilweis ſchon vorhanden.

Zu derſelben Zeit, wo die Stärkekörner im jungen Gewebe erkennbar werden, laſſen ſich einzelne Mark- und Rindenzellen unterſcheiden, welche durch einen gleichmäßig körnigen, durch Jod gelb werdenden Inhalt ein dunkleres Ausſehen erhalten; in einem etwas älteren Gewebe ſolche Zellen mit grumöſem, anorganiſchem und undurchſichtigem Inhalte (Fig. II. O), der zwiſchen ſich hier und da vereinzelte kleine Oktaeder und vierſeitige Pyramiden erkennen läßt. Da die Unterſuchungen kein ſicheres Reſultat über den amorphen anorganiſchen Inhalt dieſer

Zellen ergeben haben, werden letztere als „grumöſe Körper“ im Folgenden erwähnt werden.

Mit der zunehmenden Bildung des Holzkörpers Hand in Hand gehend iſt die Verdickung der einzelnen Gewebselemente, von denen namentlich die Baſtzellen und Holzzellen, ſo wie ein Theil des Rindengewebes ausgezeichnet ſind. Unter der Epidermis des Stengels nämlich befindet ſich eine aus 1—2 Zellenlagen gebildete, zuerſt an ſtickſtoffhaltigem Inhalt, ſpäter an Chlorophyll und anderem Farbſtoff reiche Zellſchicht, die, dem Korkkambium entſprechend, den Namen „Farbſtoffſchicht“ führen mag (Fig. V. F). Weiter nach innen zu kommen 3—5 Reihen von Zellen, die am früheſten einen waſſerhellen Inhalt führen und deren Wandungen in eigenthümlicher Weiſe verdickt ſind, wodurch eine ſchachbrettartige Zeichnung entſteht (Fig. V. Sch). Dieſe charakteriſtiſche Verdickung iſt eines der weſentlichſten Unterſcheidungszeichen des oberirdiſchen Stengeltheils von dem in der Erde befindlichen. In centripetaler Richtung weitergehend folgen auf dem Querſchnitt des ausgewachſenen Stammes nun gewöhnliche, faſt ſechsſeitige Parenchymzellen, welche in den verſchiedenen Alterszuſtänden verſchiedenen Inhalt führen; ſie werden von den Baſtzellen und dem Kambium durch eine im Querſchnitt als Ring erſcheinende Schicht faſt quadratiſcher Zellen geſchieden, welche in allen Entwicklungsſtadien der Pflanzen Chlorophyll und Stärke führen (Stärkering, Sachs) (Fig. V. St. R). Zwiſchen den jüngſten Rinden- und Baſtzellen (Fig. V. B) einerſeits und den jüngſten Holzzellen andrerſeits liegt der Kambiumring. Den Haupttheil des Stammes bildet der nun folgende Holzkörper mit den 1—3 Zellen breiten und 30 und mehr Zellen hohen Markſtrahlen (Fig. V. Mn), die porös verdickt ſind. Aus den verſchiedenen Elementen, welche den Holzkörper zuſammenſetzen und deren erſte Entwicklung oben bereits angedeutet worden, ſind noch einige ſehr weite Gefäße hervorzuheben, welche einen Durchmeſſer gleich 3 der ſie umgebenden Holzzellen beſitzen und deren Poren einen kleinen Spalt darſtellen, über den durch die ſpätere Verdickung ein runder Trichter gebildet, deſſen Ränder durch gegenſeitigen Druck bienenzellenartig abgeflächt werden (Fig. V. PG). Von phyſiologiſcher Bedeutung erſcheinen die im Umfange des Markkörpers regelmäßig vertheilten, nur wenige Zellen von dem Holzkörper entfernten Stränge von Sieb- und Z zellen (Fig. V. S und B), von denen erſtere ſich nach der Beobacht. der jüngſten Zuſtände als Tochterzellen mit ſtehenbleibender Wand der parenchymatiſchen Mutterzellen auffaſſen laſſen. Ein Theil di Siebzellen hat bis in das ſpäteſte Alter hinein eiweißartigen Inhalt u dünne Wandungen und wird begleitet von 1—5 ausgebildeten Baſtze

mit verdickten Wandungen und von größerer Länge. Andere Stränge beſtehen nur aus Baſtzellen, die in wechſelnder Stärke das Mark durchziehen: zuweilen nur 2 Zellen ſtark, ſetzen ſich auf dieſelben 4—5 Zellen auf, wobei das untere Ende derſelben ſich auf die Parenchymzellen ſtützt in ihrer Umgebung; mit einem Theile ihrer Wandung aber hängen die Baſtzellen immer untereinander zuſammen. — Die Markzellen endlich verhalten ſich in ihrem Inhalte, wie das unverdickte Rindenparenchym.

Der unterirdiſche Theil des Stengels verhält ſich anatomiſch faſt ganz ſo, wie der oberirdiſche; nur fehlen hier die ſchachbrettartig verdickten Rindenzellen und dafür treten, faſt ausſchließlich nur im Rindengewebe, einzelne große, ſtark verdickte, kleinporige Zellen (Steinzellen) auf, die ſich in der Knolle wiederfinden und ebenſo im stolo (unterirdiſchem Zweig, Fig. I. Sc.) anzutreffen ſind. Der weſentlichſte Unterſchied iſt bei der Wurzel zunächſt das fehlende Markparenchym, das geringe, nicht charakteriſtiſch verdickte Rindenparenchym und der Mangel an Siebzellen.

Bei der fortſchreitenden Entwicklung der Pflanze ändert ſich natürlich der Zelleninhalt in den verſchiedenen Geweben, und es laſſen ſich im Allgemeinen drei Stadien darnach als charakteriſtiſch hervorheben. Dieſe Stadien (und dies ſei hier beſonders betont) laſſen ſich jedoch nur in den normal ihren ganzen Entwicklungscyklus vollendenden Pflanzen unterſcheiden, d. h. ſie ſind nur erkennbar in denjenigen, die bis zur Entfaltung der Blumen gelangen; bei denjenigen Kartoffelſorten, die nicht blühen, ſondern ſchon früh Knollen anſetzen, geht die Geſetzmäßigkeit ihrer Entwicklung verloren.

Das erſte Entwicklungsſtadium umfaßt die Entfaltung des Stengels bis zum vollſtändigen Verſchwinden der Stärke aus der Mutterknolle. Die Pflanze kann ſich hierbei bis zur Entfaltung der Blumen entwickeln und zahlreiche Stolonen bilden, ohne jedoch Knollen auszubilden. Die zweite Periode iſt die des Knollenwachsthums; die dritte diejenige des Reifens der Knollen und des Abſterbens der oberirdiſchen Theile.

1) Kräftige 4" hohe Triebe einer noch ziemlich reich mit Stärke verſehenen Knolle.

Die Triebe haben kürzlich erſt die Oberfläche der Erde erreicht; ihre ſpen ſind dunkelgrün. Die allerjüngſte Stengelſpitze iſt, wie oben rieben, aus dem mit gleichmäßig lichtbrechenden Plasma angefüllten ſebe gebildet. Wenige Zellen unterhalb der Spitze treten ſtärker lichtſende Maſſen auf im Innern der ſchon durch Chlorophyll grün geten Plasmamaſſe, von der ein Theil durch verdünnte Eſſigſäure gevird.

Etwas weiter von der Spitze entfernt haben die mit Jod in Wandung und Inhalt gelb gefärbten, größer gewordenen Zellen einen deutlichen dunkleren Zellkern erhalten und einige Körnchen werden in dem Zellraum ſichtbar. Etwas weiter nach der Baſis zu hat ſich das Gewebe differenzirt in Mark- und Rindenparenchym, deſſen Inhalt in verſchiedenen Formen auftritt. Entweder iſt der eiweißhaltige Inhalt als gleichmäßig vertheiltes Plasma in der Zelle vorhanden oder es ſind 1 bis 3 Zellkerne mit ausgebildeten Kernkörperchen da. Nicht ſelten ſieht man bei Einwirkung von alkoholiſcher Jodlöſung eine hellere, ſcharf umgrenzte, kreisförmige Zone um den braungelben Zellkern entſtehen, die aber noch dunkler iſt als der übrige Zellinhalt. Bisweilen iſt dieſe Zone (Mutterzelle des Zellkerns) um den Zellkern ſehr groß, und der Innenſeite anliegend tritt ein Kranz von Chlorophyllkörnern auf. Dieſe Lagerung, welche bei der Stärke wiederzufinden iſt, faſſe ich ſo auf, das der Zellkern in ſeinem Innern die Träger des Chlorophylls als Tochterbildungen erzeugt. Während ſich das Kernkörperchen zum Zellkern ausdehnt, erſcheint ein neues Kernkörperchen, und die Wandung des erſten Zellkerns wächſt, die ihr angelagerten Chlorophyllkörnchen immer weiter vom jetzigen Zellkern und von einander entfernend, bis ſie zuletzt die Wandung der Parenchymzelle erreicht und nicht mehr nachweisbar iſt.

Einzelne Parenchymzellen enthalten keine eiweißreichen Zellkerne, ſondern vier und mehr durch gegenſeitigen Druck ſich abplattende Vakuolen.

In der Rinde differenziren ſich zwei Zellſchichten von vorwiegend großem Chlorophyllreichthum, von denen die eine dem Kambium zunächſt, die andere direkt unter der Epidermis liegt. Beide zeichnen ſich durch reichlich ſtickſtoffhaltigen Inhalt aus; die erſtere wird zu dem Stärkeringe (diejenige Schicht, die faſt während der ganzen Lebensdauer Stärke führt, wenn dieſelbe auch in den übrigen Geweben mangelt), während die der Peripherie zunächſt liegende die Farbſtoffſchicht darſtellt. Bald darauf findet ſich in letzterer eiſenbläuender Gerbſtoff in Form körniger Gebilde in einigen Zellen ein, während in anderen faſt der ganze Inhalt als flockiger ſchwarzer Niederſchlag erſcheint. Den erſten ſehr feinen Stärkekörnchen begegnet man ſchon 8 Zellen von der Spitze entfernt; ſie ſind unregelmäßig in dem ſtark lichtbrechenden eiweißhaltigen Inhalte vertheilt und erſt durch Kalibehandlung nachweisbar. Der eiweißart Inhalt erſcheint meiſt unregelmäßig geballt, zuweilen in Würfelfor Das Chlorophyll überzieht auch dieſe zum Theil ſchon in ſehr jugen licher Zelle kryſtalliniſch auftretenden Maſſen, welche durch Jod gel durch Kochenille und wenig Eſſigſäure roth werden. Eſſigſäure, ſowi verdünnte Kalilauge löſen dieſe Eiweißkryſtalle. Ammoniak macht die

den immer durchsichtiger, bis sie zuletzt nicht mehr erkennbar sind. Später verschwinden diese Krystalle, sie wurden am zahlreichsten beobachtet in dem Stadium des Internodiums, wo das dazu gehörende Blatt das Endfiederchen bereits ausgebildet, die Seitenfiederchen aber noch sehr klein und gefaltet sind.

Um diese Zeit ist der Holzkörper schon durch mehrere ausgebildete dickwandige Gefäße bezeichnet, von denen einige noch stickstoffreichen Inhalt führen. Die Bastzellen sind als solche, durch verdickte Wandungen charakterisirte, noch nicht zu unterscheiden. Die Verdickungsschichten der schachbrettartigen Epidermiszellen sind schon angelegt. Der ganze Pflanzentheil ist mit kräftigen Haaren besetzt, von denen die pfriemenförmigen mehrgliederigen noch bedeutende Lebensthätigkeit zeigen. In ihren unteren Zellen gewahrt man oft noch die bei dem Keimen der Knolle beschriebene, strahlige Plasmaströmung. Die durch die radial verlaufenden Stränge mit dem Wandbeleg in Verbindung stehende centrale Masse schließt oft deutlich erkennbar die Kernzelle (Zellkern) ein, und getrennt von dem Zellkerne sowohl als dem flüssigen Plasma erscheinen hier und da sehr vereinzelte Aleuronkrystalle. Durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure wird das Chlorophyll spangrün und die Plasmafäden zerreißen, wogegen die stark chagrinirte Oberhaut nicht angegriffen wird.

In den einzelnen Zellen des Köpfchens der Drüsenhaare treten scharf ausgeprägte (Eiweiß-) Aleuronwürfel auf (Fig. IV), deren Reaktionen mit denen im Innern des jugendlichen Stengels übereinstimmen, und die ich als identisch mit denen der Knolle ansehe. Die Drüsenhaare zeigen im jugendlichsten Zustande sich ganz erfüllt mit Plasma, das mehrere größere und kleinere Bläschen birgt. Ein späterer Zustand zeigt die Bildung von Querscheidewänden, die an der Spitze zuerst entstehen; in den so gebildeten Querfächern wird der eiweißartige Inhalt durch zwei sich vorzugsweise ausdehnende Vakuolen in die ungefähre Richtung der zukünftigen Längsscheidewand des Faches gedrückt. Der Stiel wird bald inhaltsleer, erhält aber eben so wenig wie das Köpfchen eine chagrinirte Oberfläche, welche die pfriemenförmigen Haare schon im sehr jugendlichen Zustande besitzen. Ebenso wie den ganzen jugendlichen Stengeltheil werden auch die Köpfchen der Drüsenhaare citronengelb durch Kalilauge, während die pfriemenförmigen ungefärbt bleiben.

Bald erscheint auch die Stärke im Stärkeringe und gleichzeitig in einzelnen Zellen des Mark- und Rindenparenchyms die grumösen Körper. Die Ablagerung beider Substanzen nimmt nach der Basis hin zu im Mark- und Rindenparenchym, wo die grumösen Körper oft in mehreren einander liegenden Zellen reihenweis auftreten.

2) Pflanze mit waſſerreicher, ſpröder Mutterknolle, ohne Stärke.

Die Pflanze ſtammt, wie die der erſten und ſpäteren Reihen, von „Paterſon's Viktoria-Kartoffel". Die Stengel ſind 3' hoch und vollſtändig beblättert, nur wenige der unterſten Blätter verdorrt. Blumenknospen ziemlich ausgebildet, aber noch nicht entfaltet.

Spitze: Die erſten Zuſtände der Gewebe wie oben beſchrieben. In den pfriemenförmigen Haaren der jüngſten Pflanzentheile die Plasmaſtrömung. Die Drüſenköpfchen reichlich mit Plasma und innerhalb dieſer Maſſe die Aleuronkryſtalle. Die meiſten Zellen der Haare enthalten Zellkerne und dieſelben (Haare) entwickeln ſich, bevor noch die Spaltöffnungen ausgebildet ſind. Bei den älteren pfriemenförmigen Haaren zieht ſich der eiweißhaltige Inhalt nach den Querſcheidewänden zweier anſtoßender Zellen, wodurch es ausſieht, als ſei eine zuſammenhängende Plasmamaſſe durch eine Scheidewand in zwei Theile getheilt worden. In allen Zellen, außer denen der kambialen Stränge, iſt reichlich Chlorophyll. Die Zellkerne des Parenchyms ſind ſehr groß und wäſſerig. Kernkörperchen ſehr groß und ſtark lichtbrechend, beſonders im Mark. Das Chlorophyll umgiebt als Kranz grüngefärbter Körnchen den Zellkern; dieſe durch Jod urſprünglich gelb gefärbten Träger des Chlorophylls ſind oft wieder von einer deutlich wahrnehmbaren Haut gemeinſam umſchloſſen, dem früheren Zellkern.

Die meiſten Zellkerne haben einen feinkörnigen Inhalt, der deutlicher bei der Einwirkung von Jod wird. Durch Jod wird auch die dünne Membran, welche die Chlorophyllkörnchen umgiebt, deutlicher. Sämmtliche Zellwandungen werden noch gelb. Die Zellkerne färben ſich nicht alle in derſelben Intenſität. Die meiſten Körnchen, welche jetzt noch in den Parenchymzellen ſind, werden gelb durch Jod und der Inhalt der zukünftigen Baſt- und Siebzellenſtränge wird braungelb; die grumöſen Körper ſind noch nicht deutlich erkennbar.

Der Baſis näher (bei dem zweiten ausgebildeten Blatte) treten die grumöſen Körper deutlich hervor und etwas größere Stärkekörner treten im Stärkeringe auf, ebenſo wie in den Blattſtielen der jüngeren Blätter. Die Wandungen der ſchachbrettartig verdickten Rindenſchichten laſſen n deutlich die Art ihrer Verdickung erkennen, indem die Wandungen immer da verdicken, wo je drei Zellen aneinanderſtoßen. Aleuronkryſta ſind nicht vorhanden.

Der Blüthenſtiel zeigt eine Spur von Stärke im Stärkeringe, gegen iſt in der Blumenknospe auch mit Kali keine nachweisbar,

Ausnahme der Baſis der Kelchblätter, die ein wenig feinkörnige Stärke enthalten. Aleuronkryſtalle wurden in den Haaren und Papillen der Blüthentheile nicht beobachtet, obgleich ſehr ſtark glänzende Eiweißmaſſen vorhanden waren. In dem mittleren Theile des Gewebes der Plazenta iſt durch Kali etwas Stärke nachweisbar, dagegen fehlt dieſelbe den als kleine Warzen auftretenden Ei'chen und den Staubbeuteln, die mit körnigem Plasma angefüllt ſind. Die Mittelrippe des Blattes beſitzt in ihrem Stärkeringe nur ſpärlich Stärkekörnchen. Der Blattſtiel iſt gebaut wie der Stengel, nur daß der Holzkörper keinen geſchloſſenen Ring, ſondern etwa nur drei Viertel eines ſolchen bildet, da die nach oben gewendete Seite nur Parenchym enthält. Stärke iſt im Mark und der Rinde etwas enthalten, nimmt aber vom Stärkering aus nach beiden Seiten hin ab. Ebenſo verhalten ſich die Blattnerven erſter und zweiter Ordnung, welche ebenfalls auf der nicht von den Gefäßbündeln eingenommenen Oberſeite ſchachbrettartig verdickte Parenchymzellen haben, die durch Schwefelſäure früher gelöſt werden als die übrigen Rindenzellen. Die flügelartigen Ränder des Stengels, welche den drei Gefäßbündeln im Innern entſprechen (Fig. III. Fl), beſtehen nicht aus Kork, ſondern aus ſehr inhaltsreichem Parenchym, das in der Jugend durch Löſungen von Eiſenſalzen ſchwarz wird; in den älteren Theilen tritt der Gerbſtoff weniger hervor, dafür das durch Schwefelſäure roth werdende Chromogen; die Köpfchen der Drüſenhaare werden durch dieſes Reagens goldgelb; die grumöſen Körper löſen ſich langſam mit Zurücklaſſung eines feinkörnigen hellen Rückſtandes.

Auch im Blatt ſind die grumöſen Körper vorhanden und zwar in dem lockeren Parenchym unter dem palliſadenartigen der Oberſeite. Ob die ſehr kleinen dunkelen Körnchen in dem Inhalte des durch Alkohol entfärbten Parenchyms (auch des palliſadenartigen) Stärke ſind, konnte auch durch die Kaliprobe der Kleinheit der Körnchen wegen nicht feſtgeſtellt werden.

Im dritten ausgebildeten Internodium (von oben gerechnet) iſt die Stärke ebenfalls nur im Stärkeringe vorhanden, aber etwas großkörniger als die der oberen Glieder. Bei anderen Pflanzen erſchien auch etwas Stärke im Mark, das in der Nähe des Holzkörpers am reichſten, von nach dem Centrum hin abnehmend damit verſehen war. Abgeſchnitte Stengelglieder, welche einige Tage der Luft ausgeſetzt waren und ngutrocknen begonnen hatten, zeigten in dieſer Höhe ſehr deutlich den bergang der kleinen gelben Chlorophyllträger, die theilweis noch kranzig um den Zellkern gelagert, in Stärke: in den dem Holzkörper nächn Markparenchym waren alle Körnchen Stärke und in dem centralen

Theile des Markes wurden sämmtliche Körnchen noch gelb durch Jod; in der Zwischenregion lagen die Uebergangsstufen.

Das vierte Internodium, gerade im Knoten durchschnitten, zeigt auch nur im Stärkeringe die Stärke.

Das fünfte zeigte wie alle folgenden etwas größere Stärkekörnchen im Stärkeringe.

Bei anderen Exemplaren, die etwa nußgroße Knollen trugen, wurde der Stengel im fünften bis achten Internodium hohl und die Parenchymzellen in der Nähe der reſorbirten Stellen zeigten auffallend große Zellkerne mit wäſſerigem Inhalte. Hier und da traten große, gut ausgebildete Oktaeder auf (oxalſaurer Kalk). Einige Internodien weiter nach der Baſis zu iſt der Stengel ſolide geblieben, aber die Stärke iſt aus dem Stärkeringe verſchwunden und nur da, wo ein Aſt abgeht, iſt in der Rinde und den Markſtrahlen des Holzkörpers etwas von dieſem Reſerveſtoff abgelagert; hier, ſchon nahe der Baſis, finden ſich auch im Rindenparenchym die ſonſt nur in den unterirdiſchen Theilen auftretenden poröſen Steinzellen, die im jugendlichen Zuſtande vielleicht Gerbſtoff führen.

An der Uebergangsſtelle des oberirdiſchen in den unterirdiſchen Stengeltheil (die Umbildung der Zellenelemente iſt eine ganz allmälige) findet ſich gar keine Stärke, aber ſehr viele grumöſe Körper; dagegen tritt an der Stelle, wo ein stolo abgeht, etwas großkörnige Stärke auf im Stärkeringe. Die Wurzel enthält keine Stärke; ſie iſt feſter als der oberirdiſche Stengel gebaut und letzterer übertrifft wieder den unterirdiſchen Stengel an Feſtigkeit. In allen Theilen iſt der Zellſaft ſchwach ſauer.

3) Eine der Reife nahe Staude.

Der Stengel beſitzt nur noch oben einige grüne Blätter und in dieſer Region auch noch etwas Stärke. Ein Theil der Markzellen färbt ſich mit Jodglycerin ochergelb, andere blaßgelb; viele grumöſe Körper ſind vorhanden. In der Höhe des letzten grünen Blattes werden die Markzellen Luft führend, doch zeigt ſich im Stärkeringe noch etwas Stärke. Im Uebrigen zeigt das geſammte Parenchym ſehr wenig feſtere Inhaltsſtoffe, welche z. B. in einem Theile der Siebzellenſtränge als Plasma auftreten. Dort, wo das letzte verdorrte Blatt am Stengel ſitzt, iſt das Centrum des Markgewebes bereits reſorbirt und die Stärke fehlt gänzlich, dafür erſcheinen einzelne große Oktaeder und deren hemimorphiſche Formen, die ſich als oxalſaurer Kalk zu erkennen geben; der frühere Kambiumcylinder zeigt jetzt dünnwandige Zellen mit wäſſerigem Inhalte, von denen einige mit grumöſen Körpern angefüllt ſind. Dies ſind, ab

geſehen von der Stengelſpitze, die jüngſten anorganiſchen Ablagerungen und hier gelang es einige mal, zwei Tochterzellen mit grumöſen Inhalt angefüllt innerhalb einer Parenchymzelle zu finden und beide gleichzeitig bei Einwirkung verdünnter Schwefelſäure von der Wandung der Mutterzelle abzuheben. Die nach der Löſung des Inhalts übrigbleibende Haut wurde gelb durch Chlorzinkjod und auch durch Jod.

Im unterirdiſchen Theile iſt etwas Stärke im Stärkeringe, mehr und großkörnigere im ganzen Gewebe der Stolonen.

4) Natürlich reif gewordene Staude.

Blätter alle vertrocknet. Stengel noch grün aber zuſammengeſchrumpft. An der Spitze ſind die ſchachbrettartigen Verdickungen des Rindenparenchyms nur ſehr ſchwach angedeutet. Ein Theil der übrigen Rindenzellen und Markzellen iſt luftführend und nur vereinzelt treten einige Stärkekörnchen und oktaedriſche Kryſtalle auf; dagegen ſind die grumöſen Körper ſehr reichlich vertreten. Chlorophyll iſt nur noch in der Farbſtoffſchicht und im Stärkering, wo ſich ebenfalls die oktaedriſchen Kryſtalle zeigen. Weiter nach unten nehmen die Reſorptionsſtellen an Umfang uud die Kryſtalle an Anzahl zu. Die Wandungen vieler Zellen und Gefäße ſind braun; manche ſchließen braune (humusartige) Stoffe ein. Pilzfäden treten im Innern auf. Die Stolonen enthalten noch etwas Stärke an ihrer Ausgangsquelle und in der Nähe der Knollen; die Knollen ſelbſt ſind ſämmtlich ſtärkereich und zeigen Aleuronkryſtalle.

c. Der stolo (Tragfaden) und die junge Knolle.

Die Entwickelung des jungen unterirdiſchen Zweiges, deſſen Spitze ſich je nach der kultivirten Varietät in verſchiedener Entfernung vom Hauptſtamme zur Knolle verdickt oder unter Umſtänden aus den Seitenaugen die Knollen entwickelt, iſt die des oberirdiſchen Stengels. Auch hier entſtehen zuerſt drei und bald darauf zwiſchen ihnen noch drei Gruppen dünner Spiralgefäße am Kambiumcylinder als erſte Anlage des Holzkörpers. Ebenſo tritt auch hier mit der Bildung der Intercellularräume die erſte Stärke auf. Während ſich nun der Markkörper und ein Theil des Rindengewebes mit Stärkemehl füllen, verlieren die Epidermiszellen ihren ſtickſtoffhaltigen Inhalt und führen wäſſerige Flüſſigkeit. Der ſtickſtoffhaltige Inhalt iſt im ausgebildeten Organe vorzugsweiſe im Kambiumcylinder und der unter der Epidermis liegenden, aus 2-3 Zellen beſtehenden Zellenſchicht, die analog dem Korkkambium der Knolle und der Farbſtoffſchicht des oberirdiſchen Stengels iſt. Als charakteriſtiſch iſt das Auftreten vereinzelter Rindenzellen mit ſehr ſtark ver-

birte Mark entstanden ist; ihr Geruch erinnert an den der faulenden Aepfel. Stärke ist in einzelnen Zellen zerstreut nur sehr sparsam aufzufinden. In der Nähe der Stelle, von der der Haupttrieb entsprungen, sind zahlreiche grumöse Körper, welche die Gefäßbündel in einiger Entfernung begleiten. Farbstoff ist in vereinzelten Bläschen und im Zellsaft vorhanden; in der Rinde treten größere Zellkerne mit grünem Plasmaüberzuge oder umgeben von einem Kranze kleiner Chlorophyllkörnchen auf. Bei schwacher Jodeinwirkung sind viele Parenchymzellen mitten im Gewebe fast farblos, während dicht daneben dunkelochergelb gefärbte und solche mit hellgelben Inhalte liegen. Die Zellen, welche der hohlen Stelle zunächst liegen und zunächst der Resorption verfallen müssen, verhalten sich ähnlich den im Mark und Rindenparenchym des oberirdischen Stengels in entsprechender Lage: viele feine Faltungen der schon dünnen Zellmembran und krystallinische, anorganische Ablagerungen (oxalsaurer Kalk).

In einzelnen Zellen des Markes und der Rinden kommen Krystalle vor, die sich als sechsseitige Platten darstellen, von denen in der Regel zwei gegenüberliegende Ecken abgestumpft sind; sie lösen sich nicht bei Anwendung verdünnter oder konzentrirter Essigsäure, speichern keine Farbe, sind nur matt lichtbrechend und enthalten zuweilen Einschlüsse. Verdünnte Salzsäure löst sie, indem zunächst die ganze Fläche des Krystalls rissig wird, bis zuletzt nur noch die Wandung verbleibt, die später unter Aufgeben der ursprünglichen Krystallgestalt auch verschwindet. Konzentrirte Salzsäure greift sie von außen nach innen an und löst sie bald, wobei sie ein ausgefressenes Ansehen erhalten.

Es ist wahrscheinlich, daß es der Zellkern selbst ist, in welchem der Inhalt krystallinische Form annimmt, der sich die Zellwand anpaßt; denn in einigen erkennt man stark lichtbrechende Bläschen, ähnlich dem Kernkörperchen in dem normalen Zellkerne benachbarter Parenchymzellen. Konzentrirte Schwefelsäure macht diese Krystalle grumös zerfallend, aber löst sie nicht ganz. Ammoniak verändert sie nicht.

Aleuronkrystalle sind nirgends zu entdecken. Es kommen in der Rinde gleichzeitig braune und rothe Farbstoffbläschen vor, wobei die Zellen mit rothen Sekretionszellchen auch rosenrothen Zellsaft haben, der farblos in denen mit braunen Sekretionszellen ist.

Je näher den Heerden der Resorption, desto reicher werden Parenchymzellen an Oktaedern und deren hemiedrischen Formen; die Krystalle erscheinen hier zuweilen braun, diejenigen, welche in der Rinde nahe der Korkschicht liegen, in einzelnen Fällen grün.

Nach 14 Tagen ist die Knolle in Fäulniß übergegangen und

ein gleichmäßig braunes, ſpeckiges Ausſehen angenommen. Die Pilzfaden, welche jetzt ſehr reichlich die Knolle durchwuchern, indem ſie die Wandungen der Zellen durchbohren, tragen innerhalb der Zellen kugelrunde, doppelt kontourirte mehrſporige Sporangien, die mit Chlorzinkjod deutliche Celluloſe-Reaktion zeigen. Citronenförmige Sporen oder Sporangien auf der faulenden Knolle ſind nicht beobachtet worden. Der Inhalt der Sporangien tritt im Terpentinöl deutlich hervor. Die Aſche eines Schnittes, welche mit deſtillirtem Waſſer befeuchtet worden, zeigt nach dem Verdunſten der Flüſſigkeit zahlreiche dendritiſche, durch Waſſer wieder lösliche Kryſtallformen. Phosphorſäure löſt einen Theil der Aſche unter Aufbrauſen und Salzſäure ſogar den größten Theil unter denſelben Erſcheinungen. Nach dem Verdunſten der Salzſäure erſcheinen die ſargdeckelartigen Formen des Chlornatriums. Die mit Schwefelſäure behandelte Aſche giebt reichlich Gips in feinen Nadeln.

Kryſtalle.

Von den verſchiedenen kryſtalliniſchen Bildungen ſind durch ihr häufiges Auftreten drei Formen beſonders hervorzuheben. Erſtens die in regelmäßigen Würfeln auftretenden Aleuronkryſtalle, die in der Rinde der Knolle, in den jüngſten Spitzen der Stengel und in den Drüſenhaaren beobachtet worden ſind. Zweitens ſind zu erwähnen die dem quadratiſchen Syſtem angehörenden Oktaeder und deren hemiedriſche Formen; drittens vierſeitige Prismen mit zugeſpitzten Endflächen, welche bei zunehmender Zerſetzung der vorjährigen Knolle, ſpäter als die Oktaeder und beſonders häufig in der Rindenſchicht auftreten.

Die Oktaeder färben ſich nicht durch Jod, wäſſerige Kochenillelöſung und Karminammoniak. Schwefelſäure löſt ſie ohne Aufquellen und an ihre Stelle treten häufig Gipskryſtalle. Salpeterſäure löſt ſie. Salzſäure löſt ſie, wobei häufig eine Wandung zurückbleibt, die mit Chlorzinkjod gelb wird. Die grumöſen Körper, welche hierher gehören und in denen eingeſtreut häufig oktaedriſche Kryſtalle beobachtet wurden, hinterlaſſen bei der Behandlung mit Salzſäure einen feinkörnigen, lichtbrechenden Inhalt. Aetzkali in konzentrirter Löſung verwandelt ſie in körnige, unregelmäßige Haufen. Verdünnte Kalilauge läßt ſie unverändert. Bei der Be-
ıdlung mit Aetzkali zeigen ſich innerhalb der grumöſen Zellen bisweilen
ıdliche aufquellende Maſſen, die bei Waſſerzufuhr wieder verſchwinden.
ther, Alkohol, Ammoniak, Eſſigſäure und Phosphorſäure löſen ſie nicht.
der fortſchreitenden Zerſetzung zerfallen die Kryſtalle von ſelbſt und
ır ſind dies beſonders die immer häufiger auftretenden braungefärbten
mplare.

Aus der Kryſtallform, ſowie aus dem Verhalten zu Salzſäure, Salpeter- und Schwefelſäure ſind dieſe einzelnen Kryſtalle ſowohl als die grumöſen Körper als oxalſaurer Kalk der Hauptſache nach anzuſehen.

Die letzte Form, die prismatiſche, erſcheint ſehr häufig in Druſen und dann iſt beſonders eine Achſe verkürzt, wodurch eine blättrige Bildung entſteht; nur in ſeltenen Fällen ſind die Flächen der Kryſtalle glatt und alle Kanten unverſehrt; meiſt iſt die Oberfläche riſſig. Mehrſtündige Einwirkung von Chlorzinkjod zeigt in vielen Kryſtallen ein Verſchwinden ihrer lichtbrechenden Beſtandtheile, die ſich am längſten in der Mitte erhalten. Schneller (nach 10—15 Minuten beobachtet) wird dieſe Wirkung durch Kalilauge hervorgebracht, wobei die Kryſtalle aufquellen und in einer nicht mehr bemerkbar lichtbrechenden Form zurückbleiben; dieſer Ueberreſt wird durch Jodkalium gelb gefärbt. Kochen mit Waſſer und ſchwaches Röſten ruft ein Bild hervor, als wenn der Kryſtall eine dicke Wandung erhalten hätte; dieſe Wandungen färben ſich gelb durch Chlorzinkjod. Kochen mit Waſſer macht die Kryſtalle riſſiger und durch eine mit Rosanilin gefärbte Zuckerlöſung zinnoberroth, während die Eiweißſtoffe in den Zellen karminroth werden; durch Jod werden ſie hellgelb; die mit alkoholiſcher Kochenillelöſung behandelten Kryſtalle zeigen ſich nach dem Auswaſchen matt karminroth, dieſelbe Färbung erleiden ſie durch Karmin-Ammoniak. Salzwaſſer nach längerer Einwirkung löſt ſie zwar nicht ganz, verändert ſie aber durch Löſung eines Theiles ihrer Subſtanz weſentlich. Eſſigſäure löſt ſie ſchnell, wobei aus dem Schnitt reichlich Gasblaſen entwickelt werden.

Ammoniak und oxalſaures Ammoniak verändern ſie nicht. Salpeterſäure löſt ſie ohne Rückſtand ſchneller als die des oxalſauren Kalkes, ebenſo verhält ſich ſalpeterſaures Queckſilberoxydul, wobei jedoch eine dünne Membran hinterbleibt. Verdünnte Schwefelſäure löſt ſie ebenfalls ſchneller, als die Oktaeder. Rosanilin in verdünnter Schwefelſäure hinterläßt eine matt karminrothe Umhüllung.

Die Geſtalt der Kryſtalle ſtimmt mit den im Robin'ſchen Atlas gezeichneten des phosphorſauren Kalkes (Rob. et Verdeil. Traité de chimie annatomique etc. pl. II. fig. 4). Das Verhalten zu Eſſigſäure, zu Waſſer, in denen Chlornatrium oder Kohlenſäure enthalten, ſpricht entſcheidend für dieſe Zuſammenſetzung der Kryſtalle.

Den Rückſtand, den beide Kryſtalle, ſowohl der oxalſaure wie der phosphorſaure Kalk nach einigen Reagentien hinterlaſſen, die Eigenſchaft, Farbe anzunehmen, endlich die Art ihres Zerfallens weiſen jedoch darauf hin, daß dieſe Kryſtalle keine rein anorganiſchen Verbindungen ſind, ſondern daß ſie aus ihrer Mutterlauge eiweißhaltige Subſtanzen mit auf-

nehmen. Ebenſo zeigt die Beobachtung der erſten Zuſtände der mit grumöſen Körpern erfüllten Zellen, ſowie ihre deutliche Färbung am Rande durch Jod und Roſanilin, daß auch hier ſtickſtoffreiche Körper mit anorganiſchen (vielleicht in mechaniſcher Mengung) vereinigt ſind. Ob die grumöſen Körper ausſchließlich aus oxalſaurem Kalk beſtehen, iſt fraglich.

Rückblick.

Aus den bisher angeführten einzelnen Beobachtungen, deren mittleres Reſultat nur angeführt iſt, um Wiederholungen zu vermeiden, ergiebt ſich Folgendes:

Die ruhende Knolle enthält reichlich Reſerveſtoffe in Geſtalt von Stärkemehl: daneben die Aleuronkryſtalle. Die erſten Anzeichen der Keimung ſind das Auftreten einer der Gerbſtoffreihe angehörigen Verbindung innerhalb von Sekretionszellen in der Nähe des keimenden Auges, ſowie ein Beginnen der Plasmaſtrömung in den Zellen des Korkkambiums.

Für das Vorhandenſein von Traubenzucker ſpricht die gelbe Färbung der Rinde der Knolle durch Kali und Ammoniak. Die Trommer'ſche und Fehling'ſche Zuckerprobe ließen darüber in Zweifel. Mit Beſtimmtheit iſt dieſer neuerdings von v. Rappard (Annalen der Landwirthſchaft 1867, S. 293) nachgewieſen worden.

Während der Entwickelung des jungen Triebes verſchwindet die Stärke vorzugsweiſe vom Zentrum der Knolle aus

In dem Maße, als die Stärke verſchwindet, treten grumöſe Körper (oxalſaurer Kalk und vielleicht eine ſchmierige Verbindung von apfelſaurem Kalk) auf, nebſt vereinzelten holoedriſchen und hemiedriſchen Formen von quadratiſchen Oktaedern des oxalſauren Kalkes (Abbildung dieſer Formen in Harting: het Microskoop, tom. II).

Der jugendliche Trieb enthält Gerbſäure an ſeiner Spitze, entweder in ſehr feinen Körnchen oder Bläschen dem eiweißhaltigen Inhalte beigemengt, oder ſchon in erkennbaren Sekretionsbläschen, die durch Eiſenvitriol ſchwarzblau, durch doppelt chromſaures Kali braun gefärbt werden und am reichlichſten in den noch dünnwandigen, oft langgeſtreckten Zellen zu finden ſind, welche die Gefäßbündel begleiten.

In der (jugendlichen) kambialen Spitze, wie in dem jugendlichen Pachym in der Nähe der Gefäßbündel treten bisweilen, in den Drüſen-.ren des jungen Triebes faſt immer, Aleuronkryſtalle in Geſtalt r Würfel auf. Verwandte Solanum-Arten, z. B. Lycopersicum ulentum enthalten ſie ebenfalls. Die reichliche Zufuhr von Licht und t, ſowie eine gewiſſe Trockenheit des Bodens ſcheint die Bildung der ſtalle am meiſten zu begünſtigen. Bei den in warmen Häuſern kul-

tivirten Solaneen, die während des Sommers im Freien aufgestellt werden, konnten mit Ausnahme von Sol. betaceum Hort. bot. Berol. keine Aleuronkryſtalle beobachtet werden. In den Drüſenhaaren der meiſten Arten fanden ſich im Juni Oeltropfen oder ſtark lichtbrechende runde Eiweißkörper neben grüngefärbtem Plasma, oft auch violett gefärbter Zellſaft. Es iſt jedoch ſehr wahrſcheinlich, daß viele Arten bei normaler Entwicklung im Vaterlande ebenſolche Kryſtalle zeigen dürften. Auch bei den Kartoffeln fanden ſie ſich nur da häufig, wo die kräftigen Triebe kurz und gedrungen erſchienen. Bei den 4—5 Fuß langen Trieben von Kartoffeln, die auf feuchtem Boden wuchſen, ſind ſie bedeutend ſparſamer vertreten.

Mit dem Auftreten der Intercellularräume läßt ſich auch im Gewebe die Stärke nachweiſen und gleichzeitig mit dieſer beginnt die Ablagerung der grumöſen Körper zwiſchen den Ueberreſten einer körnigen ſtickſtoffhaltigen Subſtanz, welche urſprünglich die Zelle erfüllt und ſich ſpäter auch noch durch ihre Farbenſpeicherung in der mit Kalkſalzen angefüllten Zelle bemerklich macht.

Die Vertheilung der Stärke iſt in den verſchiedenen Vegetationsperioden durchſchnittlich folgende: ſo lange die Mutterknolle ſelbſt Stärke beſitzt, führt der ganze jugendliche Trieb in allen parenchymatiſchen Gewebetheilen dieſelbe mit Ausnahme der Epidermis und der darunterliegenden Farbſtoffſchicht. Bei weiter fortſchreitendem Wachsthum wird zuerſt das Mark, ſpäter auch die Rinde ſtärkefrei mit Ausnahme eines dem Kambiumcylinder zunächſt liegenden, aus kubiſchen oder kurz-prismatiſchen Zellen gebildeten Cylindermantels, welcher, ſo lange die Pflanze überhaupt Stärke beſitzt, dieſelbe führt (Stärkering). Bis zur Bildung der Blüthenknospe iſt Stärke in der Mutterknolle, im Stärkering und zuweilen auch noch im Mark und Rindengewebe vorhanden; ebenſo in den unterirdiſchen Zweigen (stolonen), welche an ihren Spitzen ſchwach verdickt erſcheinen. Mit dem Wachsthum der Knolle wird der oberirdiſche Theil ſtärkearm. Die Blätter und Zweige führen nur in dem die Gefäßbündel begleitenden Stärkeringe noch dieſen Reſerveſtoff. Die Knolle wird jetzt der Hauptſpeicher für die Stärke, welche zuerſt in der Nähe der Gefäßbündel auftritt, ſodann ſich zuerſt vorzugsweiſe in dem Rindenparenchym und ſpäter im Markparenchym ablagert. Weder die Ablagerung folgt ſtrikte dieſem Schema, noch findet die Vertheilung der Stärke ſich genau in die beiden Hauptphaſen nach der obigen Angabe vertheilt. Am regelrechteſten iſt dieſe Vertheilung in der Samenpflanze zu beobachten, die bis zur Blüthenentwickelung gelangt; am wenigſten deutlich erſcheint

ſie bei denjenigen Kartoffelſorten mit früher Knollenbildung, wo der oberirdiſche Theil nicht einmal Blumenknospen bildet.

In dem Maße, als die Stärkeablagerung zunimmt, verſchwinden die grumöſen Körper und Oktaeder des oxalſauren Kalkes, welche endlich in der reifen Knolle nur ſelten und ſehr ſpärlich nachgewieſen werden konnten; dagegen treten ſchon früh in der Rindenſchicht die Aleuronkryſtalle auf und zwar im Allgemeinen von dem Korkkambium aus nach dem Gefäßbündelringe hin an Größe abnehmend.

Die Korkſchicht entſteht durch Bildung neuer Zellen innerhalb der jugendlichen Epidermis, ſowie des darunterliegenden Korkkambiums und zwar ſo, daß dort, wo der stolo in ſeinem verdickten Theil, die Knolle übergeht, die Korkſchicht nur aus wenigen Zellen beſteht; an der Knolle ſelbſt erreicht ſie ſchon in nächſter Nähe des stolo ihre normale Stärke (6—15 Zellen), und ſie bekleidet dann in gleichmäßiger Ausdehnung die ganze Oberfläche mit Ausnahme der Stellen in der unmittelbaren Nähe der Augen. Hier, wo die urſprüngliche Epidermis der Knolle ſich in das ſchuppenförmige Blatt mit ſeiner verdickten Baſis fortſetzt, in deſſen Achſel das Auge ſich bildet, iſt die Korkſchicht wiederum dünner.

Dieſe zarteren Stellen, welche für die Eingriffe einer paraſitiſchen Pilzvegetation am empfindlichſten ſind, erſcheinen bei den verſchiedenen Varietäten von Knollen demnach von verſchiedener Widerſtandsfähigkeit, je nachdem die Korkſchale dick oder dünn iſt und die Wandungen der einzelnen Korkzellen mehr oder minder ſtark verdickt ſind.

Das Eindringen von Pilzfäden quer durch die Korkſchicht einer geſunden Knolle und das Auftreten von Krankheitserſcheinungen durch ſolche paraſitiſche Eingriffe konnte nicht beobachtet werden, obgleich ſchon erkrankte Knollen reichliche Pilzvegetation zeigten.

Der am häufigſten bei den verſchiedenen Sorten auftretende Pilz (es wurden über 100 Knollen verſchiedener Spielarten unterſucht) iſt die Rhizoctonia Solani Kühn, deren mehrkammerige Sporen vereinzelt auf der Korkſchale neben dem mutterkornähnlichen Dauermycelium gefunden wurden.

Die Mycelfäden dringen ſchräg in die Korkſchicht ein, indem ſie einzelne Lagen derſelben abheben; ihr Eindringen erſtreckte ſich nach den vorliegenden Beobachtungen immer nur auf die äußerſten Korkzellenſchichten. Die häufig auftretenden Dauermycelien dieſes Pilzes ſaßen meiſt auf der Oberfläche der darunter geſund bleibenden Korkſchale.

Die durch überreizte Thätigkeit des Korkkambiums hervorgebrachte Lenticellenbildung beginnt unterhalb der Spaltöffnungen zuerſt, was beſonders am stolo zu beobachten iſt.

Je mehr die Knolle ihrer Reife naht, deſto unthätiger wird der oberirdiſche Stengel mit ſeiner Mutterknolle. Das Spitzenwachsthum erliſcht allmälig, wobei der Holzring nur noch ſchwach angelegt wird. Die Reſerveſtoffe ſind verſchwunden und die Zellkerne groß, mit geringem eiweißhaltigem Inhalte, der im Kernkörperchen am ſtärkſten aufgeſpeichert iſt. Der Stengel beginnt an einzelnen Stellen hohl zu werden, indem die der Reſorption zunächſt verfallenden Zellen, dünnwandig, faltig, luftführend werden und endlich zerreißen.

In den Zellen, welche den Reſorptionsſtellen zunächſt liegen, iſt die Bildung von großen Oktaedern des oxalſauren Kalkes vorzugsweiſe häufig. Dies gilt ſowohl für den Stengel als auch für die der Zerſetzung entgegengehenden Mutterknolle, in welcher bis zum Tode die grumöſen Körper vorhanden bleiben, die ſich während der Auflöſung des Stärkemehls wiederum zahlreicher gebildet hatten.

Im Verlaufe der Zerſetzung der Mutterknolle werden die Zellwände immer dünner, wobei ſich weiche, braune, ſchmierige Subſtanzen bilden. In dem Maße als die Zerſetzung fortſchreitet, treten neben anderen kryſtalliniſchen, weniger häufigen Körpern in außerordentlicher Maſſe die Oktaederformen des oxalſauren Kalkes auf, welche bei ihrer Bildung reichlich organiſche Subſtanzen aus ihrer Mutterlauge aufnehmen, wodurch die braune Färbung und das oft ſchichtige Zerfallen derſelben bedingt wird.

Später als der oxalſaure Kalk tritt vorzugsweiſe, aber nicht ausſchließlich in den Rindenſchichten der baſiſch phosphorſaure Kalk auf Die farbenſpeichernde Eigenſchaft ſeiner ſelten vollkommen ausgebildet vorkommenden Kryſtalle zeigt, daß er reichlich eiweißhaltige Subſtanzen einſchließt und auch von ſolchen umſchloſſen iſt.

Nach den Umhüllungen, die bei Behandlung mit auflöſenden Reagentien zurückbleiben, kann man ſchließen, die Kryſtalle ſeien von einer ſtickſtoffhaltigen Membran umſchloſſen.

Die Entſtehung der Oktaeder und der grumöſen Körper, welche ihrer Hauptſache nach oxalſauren Kalk enthalten ſowohl an den Heerden der Neubildung*), wie der Zerſetzung erlauben die Annahme, daß bei der Zerſetzung der Kohlenhydrate die Oxalſäure frei wird, während die phosphorſauren Salze ſich bei der Zerſetzung der eiweißreichen Subſtanzen vorzugsweiſe bilden. Die im Augenblicke der Zerſetzung frei werdenden

*) Die Neubildung wird hier aufgefaßt als Zerſetzung der aus allen Theilen des Pflanzenkörpers zuſtrömenden, verſchiedenartigen Löſungen der Reſerveſtoffe und der durch die Blätter bereiteten Nahrungsſtoffe, welche zuſammen das Plasma, das Baumaterial für die neuen Zellen, bilden.

Säuren bilden mit dem bis dahin gelösten Kalke die kryſtalliniſchen Kalkverbindungen.

Figurenerklärung.

Fig. I. Mutterknolle mit bereits vollſtändig entwickeltem Triebe und einigen jungen Knollen an den unterirdiſchen Zweigen (stolonen) st. Die Mutterknolle iſt der Längsachſe nach durchſchnitten. GR Gefäßbündelring. R Rinde. M Markkörper der Knolle.

Fig. II. Spitze einer ſehr jungen Knolle. V Vegetationskegel bedeckt von den jungen Blättern. S Schuppenartig verbleibendes Blatt. E Radial geſtreckte Epidermiszellen, in denen bei K die Korkzellenbildung beginnt. C Kambium mit jugendlichen Spiralgefäßen. J zeigt diejenige Stelle an jungen Geweben an, wo die Intercellularräume auftreten und die Stärkebildung erkennbar wird. KC Korkkambium. RP Rindenparenchym. G Spiralgefäße. O Zellen mit grumöſem Inhalt. M Markkörper der Knolle.

Fig. III. Durchſchnitt des dreiflügeligen Stengels, in dem der Holzring HR drei bedeutend in das Mark hervorſpringende Bogen zeigt: die drei Gefäßbündel, denen die Flügel des Stengels Fl entſprechen. Der Theil des Holzringes zwiſchen den Gefäßbündeln beſteht nur aus Holzzellen. A iſt der Theil, welcher in Fig. V vergrößert dargeſtellt iſt.

Fig. IV. Drüſenhaar von der Spitze eines kräftig entwickelten Triebes mit vollkommen entwickelten Blättern. Al Aleuronkryſtalle.

Fig. V. Der bezeichnete Ausſchnitt A aus dem Stamm in Fig. III. MK Markkörper. HK Holzkörper. RK Rindenkörper. C Kambiumring. O Zellen mit grumöſem kryſtalliniſchen Inhalt. S Siebzellenſtränge. B Baſtzellen. StR Stärkering. Sch Schachbrettartiges Gewebe der Rinde, das in Fig. VI nach der Behandlung mit Ammoniak dargeſtellt iſt, und den Antheil einer jeden einzelnen Zelle an der Entſtehung der Verdickung zeigt. E Epidermis. F Farbſtoffſchicht. Sp Spaltöffnung mit A Athemhöhle. Mn Markſtrahlen. PG Poröſe Gefäße.

Fig. VI. Stück des ſchachbrettartigen Gewebes durch Ammoniak aufgequollen, zeigt, daß die Verdickungen immer an der Berührungsſtelle von 3 Zellen entſtehen.

XI.

Mittheilungen von der Verſuchsſtation zu Jena, über die von den Erdbeſtandtheilen abſorbirten Gaſe.

Von G. Doebrich und E. Reichardt.

Auf Veranlaſſung von E. Reichardt unternahm stud. oecon. Doebrich aus Koburg behufs ſeiner Doktor-Diſſertation eine weitere Reihe derjenigen Unterſuchungen, welche vor ihm von Blumtritt ausgeführt wurden. Blumtritt widmete ſeine Arbeit mehr den einzelnen,

verſchiedenen Subſtanzen, während Doebrich ſpeziell auf die Bodenbeſtandtheile einging und ſchließlich eine größere Zahl von Bodenarten chemiſch und auch gasanalytiſch unterſuchte, um etwaige Folgerungen zu begründen. Die Reſultate dürften ſich bei näherer Betrachtung als nicht unwichtig für die Miſchung und den Werth der die Acker- und Gartenerden zuſammenſetzenden Stoffe ergeben bezüglich ihrer Einwirkung auf zu löſende Subſtanzen u. ſ. w., beſonders intereſſant ſind aber die jetzt ſicher erwieſenen Beziehungen von Eiſenoxyd und Thonerde zur Kohlenſäure.

Kein hydratiſches Eiſenoxyd, welches allmälig aus ſehr verſchiedenen Orten entſtammend unterſucht wurde, ergab andere Reſultate; ſtets war der Gehalt an Kohlenſäure ein ſehr bedeutender. Die Differenzen, welche Doebrich hier und da mit den Arbeiten Blumtritt's erhielt, ſind theilweiſe, wie bei dem Eiſenoxyd, nur ſcheinbar, indem ſpätere Verſuche von Doebrich ſelbſt bei dichterem oder mit heißem Waſſer ausgewaſchenen Präparaten gleiche oder ſehr ähnliche Zahlen ergaben. Andererſeits iſt nicht zu verkennen, daß Blumtritt die erſten Verſuche mit den beſonders hierzu konſtruirten Apparaten anſtellte, welche in Folge der Schwierigkeiten jeder erſten Verſuche mit mancherlei Unvollkommenheiten behaftet waren, die Doebrich glücklich überwand, indem die Reſultate deſſelben faſt durchgängig bei den Wiederholungen ſolche Uebereinſtimmung gewähren, wie ſie bei Gasanalyſen nur erwartet werden können.

Die jetzt folgende Arbeit iſt von Herrn Dr. Doebrich allein zuſammengeſtellt, und werden nur nachträglich einige weitere Zuſätze folgen.

Die Reſultate des Dr. Blumtritt in Betreff der Gaſe, welche durch Erhitzen von feſten Stoffen ausgetrieben wurden*) und die daraus gefolgerten Vermuthungen von Profeſſor Reichardt, daß dieſe Beſtandtheile von Einfluß auf die Fruchtbarkeit der Erdarten ſeien**), veranlaßten mich, die in den Bodenarten hauptſächlich vorkommenden feſten Beſtandtheile, ſowie verſchiedene Ackerkrumen ſelbſt auf Gaſe zu prüfen, um zu ſehen, ob hier ein Zuſammenhang nachgewieſen werden könne.

Die Ausführung der Gasanalyſen geſchah in dem ſchon von Blumtritt benutzten Apparate, die Berechnung auf Normaldruck und Normaltemperatur von 760 Mm. Barom. und 0° Celſius, ſowie die Berückſichtigung der Tenſion des Waſſerdampfes, nach der Angabe und tabellariſchen Zuſammenſtellung in „Bunſen's gaſometriſchen Methoden."

*) Zeitſchrift für die Landwirthe, XVII. Jahrgang, S. 169.
**) Zeitſchrift für die Landwirthe, XVII. Jahrgang, S. 193.

Eiſenoxydhydrat und Thonerdehydrat.

Eiſenoxyd und Thonerde treten als regelmäßige Beſtandtheile der Bodenarten auf; die Pflanzenaſchen enthalten jedoch dieſe Sesquioxyde nur in geringen Mengen; in der Regel ſind von Thonerde nur Spuren vorhanden, ſo daß man dieſe als unweſentlich für die Ernährung der Pflanzen anſieht. Die Verſuche Blumtritt's erwieſen, daß die Hydrate beider Sesquioxyde eine große Menge von Gas, beſonders Kohlenſäure beim Erhitzen abgeben; bei gewöhnlicher Temperatur und ungehindertem Zutritt der atmoſphäriſchen Luft aber langſam wieder aufnehmen.

Dieſes Verhalten berechtigt zu der Annahme, daß Eiſenoxyd und Thonerde vielleicht eine anderweitige Bedeutung für die Miſchung des Bodens beſitzen und namentlich in dem leicht zu bewerkſtelligenden Wechſel der für die Ernährung der Pflanze ſo wichtigen Kohlenſäure.

Eiſenoxydhydrat.

Darſtellung. Zur Darſtellung des hydratiſchen Eiſenoxyds wurde aus feinem Eiſendraht bereitetes Eiſenchlorid benutzt, durch Ammoniak Eiſenoxydhydrat daraus gefällt und mit deſtillirtem Waſſer vollſtändig ausgewaſchen.

Reaktion auf Chlor und Ammoniak trat nicht im mindeſten in dem Filtrate ein, eben ſo wenig enthielt das ausgewaſchene Präparat noch Ammoniak.

Nachdem das ſo erhaltene Eiſenoxydhydrat an der Luft vollſtändig ausgetrocknet war, wurde es zerrieben und die Verſuche mit demſelben begonnen.

Verſuch I. 7,2 Grm. Subſtanz nahmen in dem Apparate den Raum von 5 Cc. ein.

Nach dem Füllen des Apparates mit Queckſilber zeigten ſich beim Stehenlaſſen meiſt noch einige Gasblaſen, ſie betrugen 3 Cc. und waren reine atmoſphäriſche Luft, welche jedenfalls der Subſtanz adhärirt hatte.

Dieſe freiwillig auftretenden Gasblaſen wurden ſtets vor dem Beginn der Erhitzung beſeitigt, da wiederholte Prüfungen die Miſchung als atmoſphäriſche Luft erwieſen.

Bei allen derartigen Unterſuchungen muß deshalb darauf geachtet
den, ob nicht ſolche Gasblaſen auftreten, ſobald das Queckſilber an
für ſich den Apparat erfüllt und auf die Subſtanz Druck ausübt.
Durch Erhitzung der Subſtanz im Paraffinbade bis zu 140° C. wur-
ausgetrieben 68,2 Cc. Gas bei 23° C. und 755,50 Mm. Barom.,
reduzirt auf Normaldruck und Normaltemperatur bei 760 Mm.
rom. und 0° C. = 60,72 Cc. Gas.

Blumtritt giebt an, daß in der Regel das Auftreten von Waſſer in flüſſiger Form die Beendigung der Gasentwickelung angezeigt habe, bei dieſen Verſuchen wurde wiederholt noch weiteres Auftreten von Gas bemerkt, weshalb die Beendigung des Verſuchs nur durch Aufhören der Gasentwickelung beſtimmt wurde.

Das erhaltene Gas wurde auf Kohlenſäure und Sauerſtoff geprüft. Die Beſtimmung der Kohlenſäure geſchah durch ſtarke Kalilauge. Dieſelbe abſorbirte bei Normaldruck und Normaltemperatur 58,05 Cc. Gas. Verſchiedene Verſuche, den Sauerſtoff nun mehr durch Verpuffen mit Waſſerſtoffgas zu beſtimmen, führten ſehr häufig zu negativen Reſultaten, weshalb derſelbe hier, wie in allen folgenden Prüfungen durch Pyrogallusſäure bei Gegenwart von Kali ermittelt wurde. Die Abſorbtion des Sauerſtoffs dauerte gewöhnlich längere Zeit, die Beendigung des Verſuchs wurde durch die nicht weiter ſichtbare Volumverminderung feſtgeſtellt.

Durch Pyrogallusſäure verſchwanden bei Normaldruck und Temperatur 0,5 Cc. Gas. In dem zurückbleibenden Gaſe erloſch ſofort ein brennender Spahn, es wurde deshalb als Stickſtoff angenommen.

Reſultat des Verſuches. 7,2 Grm. Eiſenoxydhydrat entſprachen 5 Cc. und gaben

bei Normaldruck und Temperatur . 60,72 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 58,05 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,50 „

Verſuch 2. 7,29 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen bis zu 140° C.,

bei Normaldruck und Normaltemperatur 60,5 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . . 57,9 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,5 „

Vergleichung dieſer Reſultate.

	100 Grm. Subſtanz gaben Cc. Gas.	100 Cc. Subſtanz gaben Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1.	831,7	1214,7	95,61 pCt.	0,82 pCt.	3,57 pCt.
„ 2.	829,9	1210,0	95,70 „	0,83 „	3,47 „

Ein weiterer Verſuch mit demſelben Eiſenoxydhydrat wurde dann benutzt, zu ſehen, ob das ausgetriebene Gas während des ganzen Verſuchs dieſelbe Zuſammenſetzung habe.

Das zuletzt ausgetriebene Gas wurde von Kalilauge gänzlich abſorbirt, war alſo reine Kohlenſäure.

Dieſes Reſultat gab Veranlaſſung, das Eiſenoxydhydrat bei verſchiedenen Temperaturgraden zu erhitzen und die ausgetriebenen Gaſe analyſiren.

Verſuch 1. 3,01 Grm. entſprachen 2 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen bis zu 100° C. 8,42 Cc. Gas.

Die Angabe des Gasvolumens bezieht ſich ſtets auf trockenes Gas bei Normaldruck und Normaltemperatur.

Das ausgetriebene Gas enthielt Kohlenſäure 7,42 Cc. und Sauerſtoff 0,20 Cc.

Durch Steigerung der Temperatur bis zu 140° C. wurden ferner ausgetrieben 16,29 Cc. Gas.

Durch Kalilauge wurde ſämmtliches Gas abſorbirt, es war alſo reine Kohlenſäure.

Durch Erhöhung der Temperatur im Luftbade bis 260° C. fand keine Gasentweichung mehr ſtatt.

Verſuch 2. 3,01 Grm. entſprachen 2 Cc. Subſtanz und gaben

beim Erhitzen bis zu 100° C. . . . 8,97 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 7,62 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,30 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 140° C. wurden ferner ausgetrieben 17,64 Cc. Gas.

Durch Kalilauge wurde ſämmtliches Gas abſorbirt.

Durch weitere Steigerung der Temperatur bis zu 260° C. fand keine Gasentweichung mehr ſtatt.

Beide Verſuche zuſammengeſtellt ergeben:

Verſuch 1.	100 Gr. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gaben Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Gasentweichung bei 100° C.	279,7	421,0	88,19 %	2,28 %	9,42 %
Weitere „ „ 140° C.	541,1	814,5	100,0 „	0,0 „	0,0 „
In Summa . .	820,8	1235,5	95,55 „	0,81 „	3,64 „
Verſuch 2.					
Gasentweichung bei 100° C.	294,6	443,5	86,02 „	3,28 „	10,60 „
Weitere „ „ 140° C.	586,1	882,0	100,0 „	0,0 „	0,0 „
In Summa . .	880,7	1325,5	95,39 „	1,11 „	4,50 „

Wie die Verſuche Blumtritt's zeigen, verliert das Eiſenoxydhydrat durch ſchwaches Glühen ſeinen Gehalt an Gaſen, nimmt jedoch b längerem Liegen bei gewöhnlicher Temperatur aus der atmoſphäri:n Luft wieder langſam Gaſe, namentlich Kohlenſäure, auf. Die rſuche mit geglühtem Eiſenoxyd wurden auch hier wiederholt.

Sofort nach dem Glühen unterſuchtes Eiſenoxyd ergab kein Gas; bdem es 3 Tage lang der atmoſphäriſchen Luft bei gewöhnlicher Tem.tur ausgeſetzt war, wurde es wieder auf Gaſe geprüft und es gaben

dann 14,33 Grm. = 10 Cc. Subſtanz . . . . 9,27 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 2,06 „
und Sauerſtoff . . . . . 1,40 „
100 Grm. Subſtanz geben demnach . 64,7 Cc. Gas
und 100 Cc. „ „ „ . 92,7 „
100 Volumina des Gaſes enthalten:
Kohlenſäure . . . 22,31 pCt.
Sauerſtoff . . . . 15,10 „
Stickſtoff . . . . 62,69 „

Zuſammenſtellung der bisherigen Reſultate.

a) lufttrockenes Eiſenoxydhydrat.

		100 Gr. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1	Seite 183	831,7	1214,7	95,61 %	0,82 %	3,57 %
„ 2	„ 184	829,9	1210,0	95,70 „	0,83 „	3,47 „
„ 1	„ 184	820,8	1235,5	95,55 „	0,81 „	3,64 „
„ 2	„ 185	880,7	1325,5	95,39 „	1,11 „	4,50 „
Blumtritt fand*)						
D.		357,54	308,6	69,86 „	3,85 „	26,29 „
E.		250,82	350,9	80,19 „	0,91 „	18,90 „

b) ſchwach geglühtes Eiſenoxydhydrat, das dann bei gewöhnlicher Temperatur der atmoſphäriſchen Luft wieder ausgeſetzt worden war.

		100 Gr. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1	Seite 185	64,7	92,7	22,31 %	15,10 %	62,69 %
Blumtritt fand**)						
		39,8	55,5	23,56 „	11,59 „	64,85 „

Die Reſultate Blumtritt's finden durch dieſe Verſuche in Folgendem ihre Beſtätigung: Das Eiſenoxydhydrat liefert beim Erhitzen eine große Quantität Gas, namentlich Kohlenſäure; iſt es von ſeinen Gaſen befreit, ſo nimmt es aus der atmoſphäriſchen Luft wieder langſam Kohlenſäure auf.

Bei Vergleichung der von mir erzielten Reſultate mit denen Blumtritt's zeigt ſich aber ferner, daß, obgleich die Darſtellung des lufttrockenen hydratiſchen Eiſenoxyds dieſelbe war, die Reſultate dennoch Manchem verſchieden ſind; ſie weichen nicht allein im Volumen, ſonder auch in der prozentiſchen Zuſammenſetzung der Gaſe ab.

Blumtritt hat wahrſcheinlich das Eiſenoxydhydrat nicht lange genu

*) Zeitſchrift für d. Landw. XVII. Jahrgang, Seite 178 u. 179.
**) Zeitſchrift für d. Landw. XVII. Jahrgang, Seite 179.

erhitzt, obgleich auch ſehr leicht kleine Aenderungen bei der Darſtellung Urſache dieſer Differenz ſein können.

Die von mir angeſtellten Verſuche mit dem Eiſenoxydhydrat ergeben außer obigen Beſtätigungen noch folgende Reſultate:

1. Das von dem lufttrockenen Eiſenoxydhydrat erhaltene Gas hat nach allen Verſuchen über 95 pCt. Kohlenſäure; die weiteren Gemengtheile beſitzen annähernd die Zuſammenſetzung der atmoſphäriſchen Luft.
2. Das in dem lufttrockenen Eiſenoxydhydrat enthaltene Gas wird theilweiſe bei 100° C., bei 140° C. aber vollſtändig ausgetrieben.
3. Das bei 140° C. ausgetriebene Gas iſt reine Kohlenſäure.

Die Beſtätigung der Aufnahme des von ſeinen Gaſen befreiten Eiſenoxyds an Kohlenſäure veranlaßte, Verſuche mit dem Normal-Kohlenſäure enthaltenden Eiſenoxydhydrat in einer Kohlenſäure-Atmoſphäre anzuſtellen, um etwaige weitere Abſorption zu konſtatiren.

Ein Eudiometer wurde unter Queckſilber mit Kohlenſäure gefüllt und eine beſtimmte Menge des lufttrockenen hydratiſchen Eiſenoxyds, in Papier eingeſchlagen, eingeführt.

Verſuch 1. Kohlenſäure 28,$_{88}$ Cc.

1 Grm. Eiſenoxydhydrat wurde, ſo lange das Gas ſich noch verminderte, mit der Kohlenſäure in Berührung gelaſſen, es hinterblieben 22,$_{99}$ Cc.

Ein Gramm dieſes Eiſenoxydhydrates hatte demnach 5,$_{89}$ Cc. Kohlenſäure abſorbirt.

Verſuch 2. Kohlenſäure 28,$_{89}$ Cc.

Nach Zufügung von 1 Grm. Eiſenoxydhydrat und vollendeter Abſorption blieben noch 22,$_{99}$ Cc.

1 Grm. Eiſenoxydhydrat hatte demnach noch 5,$_{4}$ Cc. Kohlenſäure aufgenommen.

Papier allein, ohne Eiſenoxyd in eine Kohlenſäure-Atmoſphäre gebracht, bewirkte keine Volumveränderung.

Die Aufnahme von Kohlenſäure bei dem Eiſenoxydhydrat geſchah ſehr ſchnell, ſo daß ſchon nach wenigen Minuten über 3 Cc. Kohlenſäure abſorbirt waren. Binnen 2 Stunden war die ganze Aufnahme an Kohlenſäure zu Ende und war nach wiederholten Verſuchen ſpäter keine Abnahme des Gasvolums mehr ſichtbar.

Um die Richtigkeit der Aufnahme von Kohlenſäure nochmals zu beweiſen, wurde eine beſtimmte Menge des lufttrockenen Eiſenoxydhydrats unter eine Glasglocke in eine Kohlenſäure-Atmoſphäre gebracht und durch Queckſilber die atmoſphäriſche Luft abgeſperrt. Auch hier geſchah die

Aufnahme von Kohlenſäure ſehr ſchnell, was an dem Steigen des Queckſilbers in der Glasglocke erſichtlich war. Nach zweiſtündigem Stehen in dieſer Kohlenſäure-Atmoſphäre wurde das Eiſenoxydhydrat herausgenommen und auf Gaſe geprüft.

5,71 Grm. Eiſenoxydhydrat gaben . 79,22 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . 78,24 „

Es kommen demnach auf 1 Gramm Eiſenoxydhydrat im Ganzen 13,7 Cc. Kohlenſäure. Da nach S. 185 das gewöhnliche lufttrockene Eiſenoxydhydrat ſchon Kohlenſäure enthält und zwar auf 1 Grm im Durchſchnitt 7,9 Cc., ſo hat demnach in der Kohlenſäure-Atmoſphäre eine Aufnahme von 5,8 Cc. Kohlenſäure auf 1 Grm. des Eiſenoxydhydrats ſtattgefunden. Um zu ſehen, ob das Eiſenoxydhydrat die in der Kohlenſäure-Atmoſphäre aufgenommene Kohlenſäure auch in der gewöhnlichen atmoſphäriſchen Luft feſthält, wurde daſſelbe, nachdem es 2 Stunden in einer Kohlenſäure-Atmoſphäre geweſen, eine halbe Stunde der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt und nun auf Gaſe geprüft

2 Grm. Eiſenoxydhydrat gaben . . 23,1 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 21,8 „

Es kommen hier auf 1 Grm. Eiſenoxydhydrat nur noch 10,9 Cc. Kohlenſäure. Das Eiſenoxydhydrat hatte alſo einen Theil der in der Kohlenſäure-Atmoſphäre aufgenommene Kohlenſäure wieder abgegeben.

Dieſes Reſultat gab Veranlaſſung, obiges Eiſenoxydhydrat nun mehrere Stunden der atmoſphäriſchen Luft wieder auszuſetzen und dann zu prüfen.

3 Grm. gaben . . . . . 26,52 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . 25,22 „

Auf 1 Grm. Eiſenoxydhydrat kommen hier nur noch 8,4 Cc. Kohlenſäure. Dieſes Reſultat ſtimmt faſt genau mit dem im Verſuch 2 S. 185 erhaltenen überein.

Das gewöhnliche lufttrockene, ſchon Kohlenſäure enthaltende Eiſenoxydhydrat hat nach dieſen Verſuchen die Eigenſchaft, in einer Kohlenſäure-Atmoſphäre noch Kohlenſäure in beſtimmter Menge aufzunehmen, welche unter anderen Verhältniſſen ſehr leicht wieder abgegeben wird.

Dieſe Aufnahme und beſonders die leichte Abgabe der Kohlenſäure durch das Eiſenoxydhydrat giebt der Vermuthung Raum, daß das Eiſenoxydhydrat vermöge ſeines Kohlenſäuregehalts löſend auf ſchwer löslı Salze, z. B. auf den kohlenſauren Kalk in Verbindung mit demſelk einwirkt. Für dieſen Geſichtspunkt wurden folgende Unterſuchungen a geführt:

100 Cc. friſch deſtillirtes, kohlenſäure-freies Waſſer wurden r 0,2 Grm. kohlenſaurem Kalk (friſch gefällt und lufttrocken) 2 Tage

geschlossenen Gefäße unter wiederholtem Schütteln in Berührung gelassen, um so die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes im Wasser kennen zu lernen.

Versuch 1 In 100 Cc. Wasser kamen in Lösung 0,002 Grm. CaO CO^2.

Versuch 2. In 100 Cc. „ „ „ „ 0,002 Grm. CaO CO^2.

1 Grm. von diesem kohlensauren Kalk löst sich demnach in 50000 Cc. Wasser*).

In Verbindung mit 5 Grm. Eisenoxydhydrat und 100 Cc. Wasser kamen von demselben kohlensauren Kalk während gleicher Zeit in Lösung

Nach Versuch 1 . . . 0,010 Grm. CaO CO^2.

Nach Versuch 2 . . . 0,010 „ „

Nach Versuch 3 . . . 0,009 „ „

Nach diesen Versuchen wird die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes im Wasser in Verbindung mit Eisenoxydhydrat gesteigert; es löst sich alsdann nach obigen Versuchen 1 Grm. CaO CO^2 in 10000 Cc. Wasser.

Das Eisenoxydhydrat wurde nochmals auf Ammoniak und Chlor geprüft; der Versuch bestätigte die volle Reinheit der Substanz.

Die Versuche mit Eisenoxydhydrat in Verbindung mit kohlensaurem Kalk und reinem, kohlensäure-freiem Wasser wurden wiederholt noch qualitativ angestellt, und zeigte sich auch hier schon, im Vergleich mit der Löslichkeit des kohlensauren Kalkes im Wasser, stets die lösende Wirkung des Eisenoxydhydrates.

Versuche mit dem Thonerdehydrat.

Darstellung. Zur Darstellung des Thonerdehydrats wurde Kryolith verwendet, um, da hier die Thonerde aus alkalischer Lösung gefällt wird, alles Eisenoxyd zu vermeiden.

Der Kryolith wurde mit der doppelten Menge geschlemmter Kreide geglüht und alsdann ausgelaugt. In Lösung blieb Thonerdenatron. Durch Ansäuern mit Salzsäure und Zusatz von Ammoniak wurde die Thonerde als Hydrat gefällt.

Durch lange anhaltendes Auswaschen mit reinem Wasser wurden die Salze vollständig beseitigt. Das Filtrat zeigte beim Erhitzen keinen Rückstand mehr. Reaktion auf Chlor und Ammoniak trat nicht ein.

Die lufttrockene Thonerde war zusammengeballt, sie wurde fein zerrieben und zu folgenden Versuchen verwendet.

*) Fresenius „Anleitung zur quantit. Analyse“ giebt auf S. 132 an, daß ein Theil CaO CO^2 sich in 10601 Theilen kalten Wassers löst; wie die Löslichkeit ermittelt wurde, ist nicht angegeben.

Verſuch 1. 4,637 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen bis zu 140° C. . . . . 23,70 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . 21,05 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,52 „

Verſuch 2. 4,638 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz
und gaben . . . . . 23,64 Cc. Gas,
hiervon waren CO^2 . . . . . 21,00 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,52 „

Reſultate dieſer Verſuche.

	100 Gr. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1	510,7	474,0	88,80 %	2,19 %	9,51 %
„ 2	509,7	472,8	88,83 „	2,20 „	8,97 „

Das Thonerdehydrat wurde nun ebenfalls bei verſchiedenen Temperaturgraden erhitzt und die Gaſe analyſirt.

Verſuch 1. 4,595 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz und gaben
beim Erhitzen bis zu 100° C. . . . 3,83 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 1,10 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,54 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 140° C. wurden ferner ausgetrieben 19,95 Cc. Gas, durch Kalilauge wurde ſämmtliches Gas abſorbirt, war alſo reine Kohlenſäure.

Durch Steigerung der Temperatur bis 260° C. fand keine Gasentweichung mehr ſtatt.

Verſuch 2. 4,55 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz und gaben
beim Erhitzen bis 100° C. . . . . 3,65 Cc. Gas,
hiervon waren CO^2 . . . . . 0,92 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,54 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 140° C. wurden ferner ausgetrieben 19,51 Cc. Gas.

Durch Kalilauge wurde ſämmtliches Gas abſorbirt.

Durch Steigerung der Temperatur bis zu 260° C. fand keine Gasentweichung mehr ſtatt.

Reſultate dieſer Verſuche.

	100 Gr. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff
Verſuch 1.					
Gasentwicklung bei 100° C.	83,1	76,6	28,72 %	14,10 %	57,1
Weitere „ „ 140° C.	434,1	399,0	100,0 „	0,0 „	0,0
Summa . .	517,2	475,6	88,18 „	2,22 „	9,6
Verſuch 2.					
Gasentwicklung bei 100° C.	80,2	73,0	25,48 „	14,79 „	59,7
Weitere „ „ 140° C.	429,8	390,2	100,0 „	0,0 „	0,0
Summa . .	510,0	463,2	88,69 „	2,22 „	9,09

Von demſelben Thonerdehydrat wurde eine kleine Menge ſchwach geglüht; ſofort nach dem Glühen unterſucht, ergab die Thonerde kein Gas; bei gewöhnlicher Temperatur der atmoſphäriſchen Luft 3 Tage lang ausgeſetzt und nun auf Gaſe geprüft, wurden erhalten von

4,2 Grm. = 5 Cc. Subſtanz	4,13 Cc.	Gas,
hiervon waren Kohlenſäure	2,06 „	
und Sauerſtoff	0,42 „	
100 Grm. Subſtanz geben demnach .	98,1 Cc.	Gas,
100 Cc. „ „ „ .	82,4 „	

100 Volumina des Gaſes enthalten:

Kohlenſäure . . .	50,0 pCt.
Sauerſtoff	10,19 „
Stickſtoff	39,81 „

Zuſammenſtellung der Reſultate von der Thonerde.

a) lufttrocknes Thonerdehydrat.

	100 Gr. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gaben Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1 Seite 190	510,7	474,0	88,30 %	2,19 %	9,51 %
„ 2 „ „	509,7	472,8	88,83 „	2,20 „	8,97 „
„ 1 „ „	517,2	475,6	88,13 „	2,22 „	9,65 „
„ 2 „ „	510,0	463,2	88,69 „	2,22 „	9,09 „

b) Thonerde ſchwach geglüht, alsdann bei gewöhnlicher Temperatur der atmoſphäriſchen Luft 3 Tage wieder ausgeſetzt.

Verſuch Seite 191	98,1	82,4	50,0 „	10,19 „	39,81 „
Blumtritt fand*)					
Thonerde, aus Ammoniak-Alaun dargeſtellt, lufttrocken:					
	69,0	82,0	59,40 „	0,0 „	40,60 „

Der Verſuch Blumtritt's findet in Folgendem Beſtätigung: Das Thonerdehydrat enthält ebenfalls wie das Eiſenoxydhydrat Gaſe, namentlich Kohlenſäure; das Gas wird durch Glühen oder Erhitzen bis zu 140° C. ausgetrieben; die Thonerde nimmt aber dann bei gewöhnlicher Temperatur langſam wieder Kohlenſäure auf.

Bei Vergleichung des Reſultates Blumtritt's mit den meinigen zeigen ſich aber Differenzen in der Menge wie in der prozentiſchen Zuſammenſetzung des Gaſes.

Während ich von 100 Grm. Thonerdehydrat über 500 Cc. Gas erhielt, ergiebt der Verſuch Blumtritt's nur 69 Cc. Ferner konnte Blumtritt gar keinen Sauerſtoff nachweiſen, während bei mir nach

*) Zeitſchrift für die Landwirthe, XVII. Jahrgang, S. 79.

Abzug der Kohlenſäure ein Gas mit annähernder Zuſammenſetzung der atmoſphäriſchen Luft hinterbleibt.

Die von mir erzielten Reſultate ſtimmen mit denen, die von dem Eiſenoxydhydrat erhalten wurden, faſt vollſtändig überein.

Das in dem lufttrockenen Thonerdehydrat enthaltene Gas wird bei 100° C. theilweiſe, bei 140° C. aber vollſtändig ausgetrieben. Das bei 140° C. ausgetriebene Gas iſt reine Kohlenſäure.

Das von dem lufttrockenen Thonerdehydrat gewonnene Gas beſteht nach allen Verſuchen aus über 88 pCt. Kohlenſäure. Die weiteren Gemengtheile beſitzen annähernd die Zuſammenſetzung der atmoſphäriſchen Luft.

Analog dem Eiſenoxydhydrat wurde das lufttrockene Thonerdehydrat einer Kohlenſäure-Atmoſphäre ausgeſetzt.

Verſuch 1. Kohlenſäure 22,59 Cc.

Nach Zufügung von 0,5 Grm. Thonerdehydrat und vollendeter Kohlenſäure-Aufnahme blieben noch 18,93 Cc.

Es fand demnach auf 1 Grm. Thonerdehydrat eine Aufnahme von 7,33 Cc. Kohlenſäure ſtatt.

Verſuch 2. Kohlenſäure 66,18 Cc.

Nach Zufügung von 2 Grm. Thonerdehydrat und vollendeter Abſorption blieben noch 50,70 Cc.

1 Grm. Thonerdehydrat hatte alſo noch 7,74 Cc. Kohlenſäure aufgenommen. Die Aufnahme der Kohlenſäure geſchah wie bei dem Eiſenoxydhydrat ſehr ſchnell.

Um dieſe Aufnahme an Kohlenſäure auch durch die Gasanalyſe nachzuweiſen, wurde ein Menge des Thonerdehydrats unter eine Glasglocke in eine Kohlenſäure-Atmoſphäre gebracht. Nachdem keine Aufnahme an Kohlenſäure mehr ſichtbar war, wurde die Thonerde ſo ſchnell als möglich auf Gaſe geprüft.

3 Grm. Thonerdehydrat gaben . . 34,19 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 33,73 „

Es kommen demnach auf 1 Grm. Thonerdehydrat 11,24 Cc. Kohlenſäure. Da nach S. 190 dieſes Thonerdehydrat auf 1 Grm. Subſtanz ſchon einen Kohlenſäuregehalt von 4,52 Cc. Kohlenſäure beſitzt, ſo hat noch eine Aufnahme von 6,72 Cc. Kohlenſäure auf 1 Grm. Subſtan ſtattgefunden.

Nach zweiſtündigem Liegen an der atmoſphäriſchen Luft wurde das in der Kohlenſäure-Atmoſphäre geweſene Thonerdehydrat abermals auf Gaſe geprüft:

3,5 Grm. Thonerdehydrat gaben . . 18,50 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . 17,11 „

Es kommen demnach auf 1 Grm. Thonerdehydrat nur noch 4,88 Cc. Kohlenſäure. Das Reſultat zeigt, daß faſt ſämmtliche in der Kohlenſäure-Atmoſphäre aufgenommene Kohlenſäure wieder abgegeben worden war.

Aus dieſen Verſuchen geht hervor, daß das Thonerdehydrat wie Eiſenoxydhydrat die Eigenſchaft beſitzt, in einer Kohlenſäure-Atmoſphäre noch Kohlenſäure aufzunehmen, dieſe aufgenommene Kohlenſäure aber in atmoſphäriſcher Luft nicht zu halten vermag.

Von dem lufttrockenen Thonerdehydrat wurden nun ebenfalls 5 Grm. mit 0,2 Grm. kohlenſaurem Kalk und 100 Cc. Kohlenſäure freiem Waſſer 2 Tage lang bei Abſchluß der atmoſphäriſchen Luft in Berührung gelaſſen. Es ergaben ſich folgende Reſultate:

Von dem kohlenſauren Kalk kamen im deſtillirten Waſſer in Löſung 0,002 Grm.

In Verbindung mit 5 Grm. Thonerdehydrat kamen nach

Verſuch 1 in Löſung . . . 0,001 Grm. $CaO\,CO^2$

Verſuch 2 „ „ . . . 0,001 „ $CaO\,CO^2$

Das Thonerdehydrat hat demnach nicht, wie das Eiſenoxydhydrat, die Eigenſchaft, löſend auf den kohlenſauren Kalk einzuwirken.

Nach Scheele (Gmelin Bd. II. S. 297) nimmt Alaunerdehydrat aus Kalkwaſſer allen Kalk an ſich und bildet mit ihm eine unlösliche Verbindung, dieſelbe Verbindung erzeugt ſich auch, wenn man Kalkhydrat mit wäſſerigem Alaunerdekali zuſammenbringt, Kali bleibt dann in der Flüſſigkeit.

Wahrſcheinlich nimmt auch hier die Thonerde den Kalk auf und hindert ſo den Uebergang in Löſung.

Kohlenſaurer Kalk $CaO\,CO^2$.

Der kohlenſaure Kalk iſt Beſtandtheil faſt aller Bodenarten, bei manchen bildet er ſogar den Hauptbeſtandtheil. Derſelbe iſt deshalb auch wichtig für dieſe Unterſuchungen und wurde deshalb nochmals in ſeinen verſchiedenen Modifikationen auf Gaſe geprüft.

Um den kohlenſauren Kalk in ſeiner feinſten Vertheilung zu erhalten, wurde derſelbe durch Fällung aus reinem Chlorkalcium vermittelſt ...nſauren Ammoniaks dargeſtellt und von Chlor und Ammoniak vollſtändig befreit; lufttrocken wurde derſelbe auf Gaſe geprüft.

9,46 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen

bis zu 140° C. . . . . 4,78 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,0 „

und Sauerſtoff . . . . . 0,98 „

Der kohlenſaure Kalk kommt ferner in feiner Vertheilung im Handel unter den Namen Schlemmkreide vor; es wurde auch dieſe käufliche Schlemmkreide auf Gaſe geprüft.

11,68 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen

bis zu 140° C. . . . . 3,61 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,0 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,73 „

Um das Verhalten des kohlenſauren Kalkes in ſeiner kryſtalliniſchen Form kennen zu lernen, wurde Marmor fein zerrieben und der Gasanalyſe unterworfen.

9,35 Grm. entſprachen 5 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen bis zu 140° C. kein Gas.

Reſultate.

	100 Gr. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Kohlenſ. Kalk durch Fällung dargeſtellt	50,5	47,8	0,0 %	19,44 %	80,56 %
Schlemmkreide des Handels . .	30,8	36,1	0,0 „	20,22 „	79,78 „
Marmor	0,0	0,0	0,0 „	0,0 „	0,0 „
Blumtritt fand*)					
Kohlenſ. Kalk durch Fällung dargeſtellt I	—	67,30	0,0 „	18,39 „	81,61 „
„ „ „ „ „ II	—	62,89	0,0 „	20,00 „	80,00 „
Schlemmkreide des Handels I .	47,11	—	0,0 „	0,0 „	100,0 „
„ „ „ II .	39,85	—	0,0 „	0,0 „	100,0 „
Spätere Verſuche Blumtritt's**)					
Schlemmkreide Verſuch I . . .	—	49,0	10,41 „	14,58 „	75,01 „
„ „ II . . .	—	48,0	9,61 „	15,38 „	75,01 „
„ „ III . . .	—	55,0	14,28 „	13,42 „	72,30 „
„ „ IV . . .	—	39,0	5,8 „	18,60 „	75,60 „

Dieſe Reſultate ergeben:

Der durch Fällung dargeſtellte kohlenſaure Kalk enthält nur geringe Mengen an Gas, und zwar hat dieſes Gas faſt genau die Zuſammenſetzung der atmoſphäriſchen Luft, es ſtimmen hierin die Reſultate Blumtritt's mit dem meinigen überein.

Der kohlenſaure Kalk in kryſtalliniſcher Form (Marmor) ergiebt gar kein Gas.

Die von der Schlemmkreide erzielten Reſultate ſind ſehr verſchieden und mag der Grund in dem unreinen und veränderten Material lieg

*) Zeitſchrift für deutſche Landwirthe XVII. Jahrgang, Seite 172.
**) Zeitſchrift für deutſche Landwirthe XVII. Jahrgang, Seite 201.

Kohlensaure Magnesia.

Die kohlensaure Magnesia kommt in allen Ackerkrumen, wenn auch oft nur in Spuren vor, von Wichtigkeit ist die Magnesia für die Fruchtbildung. Die kohlensaure Magnesia wurde ebenfalls der Gasanalyse unterworfen und zwar zuerst in ihrer feinsten Vertheilung. Benutzt wurde hierzu die im Handel vorkommende $5MgO4CO^2 + 5HO$.

1,495 Grm. entsprachen 5 Cc. Substanz und gaben beim Erhitzen

bis zu 100° C. . . . . 2,13 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . . 0,18 „
und Sauerstoff . . . . . 0,88 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 140° C. wurden ferner ausgetrieben . . . . . 3,71 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . . 2,47 „
und Sauerstoff . . . . . 0,22 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 260° C. wurden ferner erzielt 1,49 Cc. Gas, welches von Kalilauge gänzlich absorbirt wurde.

Beim Erhitzen bis zu 260° C. tritt demnach eine Zersetzung der kohlensauren Magnesia ein. Das Auftreten von Kohlensäure geschieht ebenfalls schon bei 140° C. und 100° C., und kann die Ursache ebenfalls in der Zersetzung der kohlensauren Magnesia liegen.

Zur Untersuchung kam ferner ein Bitterspath mit folgender Zusammensetzung:

$FeO\,CO^2$	. . . .	10,85 pCt.
Al^2O^3	. . . . .	0,20 „
$CaO\,CO^2$	. . . .	54,50 „
$MgO\,CO^2$	. . . .	18,48 „
In ClH unlöslich	. .	15,10 „

9 Grm. Bitterspath fein zerrieben entsprachen 5 Cc. Substanz und gaben beim Erhitzen bis zu 100° C. kein Gas. Durch Steigerung der Temperatur bis zu 140° C. wurden ausgetrieben 0,71 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlensäure . . . . 0,27 „
und Sauerstoff . . . . . 0,09 „

Resultate.

Beim Erhitzen bis zu 140° C.	gas. 100 Gr. Subst. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthalten Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Handel vorkomm. $5MgO$, $4CO^2 + 5HO$ . . .	389,2	116,8	45,27 %	10,44 %	44,19 %
terspath	7,8	14,2	38,03 „	12,67 „	49,30 „
Blumtritt fand*)					
gO, $4CO^2 + 5HO$ . .	700,0	—	34,58 „	8,62 „	56,80 „
„ „ . .	758,42	—	24,15 „	4,83 „	71,02 „

*) Zeitschrift für d. Landwirthe XVII. Jahrgang, Seite 201.

Die Reſultate von der käuflichen kohlenſauren Magneſia ſind ſehr verſchieden, und mag der Grund in der Verſchiedenheit der Erhitzung liegen. Wichtig für meine Unterſuchung iſt das Reſultat vom Bitterſpath. Das ausgetriebene Gas iſt ſeinem Volumen nach ſehr unbedeutend. Der hohe Gehalt an Kohlenſäure iſt wahrſcheinlich eine Folge der Zerſetzung der kohlenſauren Magneſia. Die übrigen Gemengtheile beſitzen annähernd die Zuſammenſetzung der atmoſphäriſchen Luft.

Thon.

Der Thon tritt faſt in allen Ackerkrumen auf und bildet bei manchen den Hauptbeſtandtheil, es wurde derſelbe ebenfalls auf Gaſe geprüft und zu dieſem Zwecke gewöhnlicher Thon mit konzentrirter Salzſäure behandelt und ſo von allen in Säure löslichen Beſtandtheilen befreit. Der Rückſtand wurde ſo lange mit reinem Waſſer ausgewaſchen, bis keine Reaktion auf Chlor mehr eintrat. Die lufttrockene Subſtanz wurde auf Gaſe geprüft.

10,5 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen
bis zu 140° C. . . . . 4,78 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,0 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,82 „

Verſuch 2. 10,5 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz
und gaben . . . . . 4,92 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,0 „
und Sauerſtoff . . . . . 0,82 „

Reſultate.

	100 Gr. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subſt. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gaſes enthalten Kohlenſäure.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.
Verſuch 1 . . .	45,5	47,8	0,0 %	17,15 %	82,85 %
„ 2 . . .	46,8	49,2	0,0 „	16,60 „	83,40 „

Kaolin von Morl bei Halle

wurde ebenfalls mit Salzſäure behandelt, durch Auswaſchen mit reinem Waſſer die Säure wieder vollſtändig beſeitigt und alsdann die Subſtanz lufttrocken auf Gaſe geprüft.

8,6 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen
bis zu 140° C. . . . . 8,47 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,0 „
und Sauerſtoff . . . . . 1,19 „
100 Grm. Subſtanz geben demnach . 98,4 Cc. Gas,
100 Cc. „ „ „ . 84,7 „

100 Volumina des Gases enthalten:

Kohlensäure . . .	0,0 pCt.
Sauerstoff . . .	13,86 „
Stickstoff	86,14 „

Aus diesen Resultaten geht hervor:

Das von dem Thone ausgetriebene Gas enthält keine Kohlensäure. Das Gas hat nicht die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. Das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff ist wie 1 : 5, bei der Porzellanerde wie 1 : 6,2.

Sand.

Ebenso wie Thon tritt auch Sand fast als regelmäßiger Bestandtheil der Ackererden auf; auch er wurde auf Gase geprüft und zwar hierzu gewöhnlicher Sand, der mit Salzsäure ausgelaugt und so von allen löslichen Bestandtheilen befreit war, benutzt. Die Säure wurde durch Auswaschen mit destillirtem Wasser vollständig beseitigt und dann der Sand lufttrocken der Analyse unterworfen.

Das Korn des zur Anwendung gekommenen Sandes war das des gewöhnlichen Streusandes.

32,71 Grm. entsprachen 20 Cc. Substanz und gaben beim Erhitzen

bis zu 140° C.	4,68 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure	0,0 „
und Sauerstoff	0,952 „
100 Grm. Substanz geben	14,3 Cc. Gas,
100 Cc. Substanz geben	23,40 „

100 Volumina des Gases enthalten:

Kohlensäure . . .	0,0 pCt.
Sauerstoff	20,3 „
Stickstoff	79,7 „

Das von dem Sande erzielte Gas hat dieselbe Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft. Das Gasvolumen ist ein sehr geringes und deshalb anzunehmen, daß der Sand wenig Vermögen besitzt, Gase zu absorbiren. Das erzielte Gas ist wahrscheinlich atmosphärische Luft, die sich noch zwischen den einzelnen Sandtheilchen befand.

Humus.

Der Humus ist Bestandtheil aller Kulturbodenarten, durch seine fikalischen Eigenschaften wird er zum Verbesserungsmittel der Acerme und trägt namentlich zur Lockerung derselben bei. Auch er wurde Gasanalyse unterworfen.

Zu den Verſuchen wurde der Holztorf, der gewöhnliche Repräſentant des Humus, benutzt und zu dieſem Zwecke mit Salzſäure gekocht und ſo von allen in Säuren löslichen Theilen befreit.

Durch Auswaſchen mit deſtillirtem Waſſer wurde die Säure wieder vollſtändig beſeitigt. Reaktion auf Chlor trat nicht mehr ein.

Der Aſchengehalt des ſo behandelten und wieder lufttrockenen Torfes betrug 5,8 pCt.

In Salzſäure waren von der Aſche löslich 0,6 pCt.

Gasverſuche. 4,6 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und lieferten beim Erhitzen bis zu 100° C. . . . . 4,66 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,80 „

und Sauerſtoff . . . . . 0,37 „

Durch Steigerung der Temperatur bis zu 140° C. wurden ferner ausgetrieben . . . . . 5,20 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . . 3,95 „

Sauerſtoff war nicht nachweisbar.

In dem zurückbleibenden Gaſe erloſch ſofort ein brennender Spahn.

Durch weitere Steigerung der Temperatur bis 240° C. wurden ferner entwickelt . . . . . 13,29 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . 12,57 „

Sauerſtoff war hier ebenfalls nicht nachweisbar.

Das zurückbleibende Gas wurde unter Verpuffung von einem brennenden Spahne entzündet und brannte mit violetter Flamme.

Verſuch 2. 4,68 Grm. entſprachen 10 Cc. Subſtanz und gaben beim Erhitzen bis 100° C. . . . . 4,22 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . . 0,54 „

und Sauerſtoff . . . . . 0,25 „

Durch Steigerung der Temperatur bis 140° C. wurden ferner ausgetrieben . . . . . 4,85 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . 3,78 „

Sauerſtoff war nicht nachweisbar, in dem zurückbleibenden Gaſe erloſch ein brennender Spahn.

Durch weitere Steigerung der Temperatur bis 240° C. wurden ferner ausgetrieben . . . . . 12,21 Cc. Gas,

hiervon waren Kohlenſäure . . . 11,67 „

Sauerſtoff war nicht nachweisbar.

Das zurückbleibende Gas wurde unter Verpuffung von einem brennenden Spahne entzündet und brannte mit violetter Flamme.

Resultate.

Versuch 1.	100 Gr. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthalten Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Entwicklung bei 100° C. .	101,3	46,6	17,16 %	5,30 %	77,04 %
Weitere „ „ 140° C. .	113,0	52,0	75,96 „	0,0 „	24,04 „
Summa bei 140° C. .	214,3	98,6	48,17 „	2,73 „	49,10 „
Weitere Entwicklung bei 240° C.	286,9	132,9	94,65 „	0,0 „	5,35 „
Versuch 2.					
Entwicklung bei 100° C. .	91,4	42,2	12,79 „	8,28 „	78,93 „
Weitere „ „ 140° C. .	104,9	48,5	77,93 „	0,0 „	22,07 „
Summa bei 140° C. .	195,9	90,7	47,62 „	3,85 „	48,53 „
Weitere Entwicklung bei 240° C.	246,4	116,7	95,57 „	0,0 „	4,43 „

Nach diesen Versuchen enthält das durch Erhitzen des Torfes ausgetriebene Gas jederzeit Kohlensäure. Ob eine Zersetzung schon bei 100° C. und 140° C. eintritt, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen, entzündliche Gase treten bei diesen Temperaturgraden noch nicht auf, das nach Bestimmung der Kohlensäure und des Sauerstoffs zurückbleibende Gas verhält sich wie Stickstoff. Bei Steigerung der Temperatur bis zu 240° C. tritt offenbar Zersetzung der Substanz ein, das bei dieser Temperatur ausgetriebene Gas ist reich an Kohlensäure und enthält entzündbare Kohlenwasserstoffe.

Der hohe Gehalt des Humus an Kohlensäure veranlaßte mich, auch den Humus mit kohlensaurem Kalk und destillirtem, kohlensäure-freiem Wasser in Berührung zu bringen.

5 Grm. Humus in Verbindung mit 0,2 Grm. kohlensauren Kalk und 100 Cc. destillirtem Wasser bewirkten nach 2tägigem Stehen eine Lösung von 0,024 Grm. $CaO\,CO^2$. Ein zweiter Versuch ergab dasselbe Resultat.

Von dem kohlensauren Kalk für sich allein wurden in 100 Cc. Wasser gelöst 0,002 Grm.

1 Grm. $CaO\,CO^2$ ist demnach löslich in 50000 Cc. Wasser. In Verbindung mit Humus genügten schon 4,166 Cc. HO um 1 Grm. $CaO\,CO^2$ zu lösen.

Bei dem Humus war das Filtrat gefärbt, also Huminsäure vorden. Die größere Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in Verbindung Humus kann auch durch die Huminsäure mitbewirkt worden sein.

Um einen geeigneten Einblick in die bisherigen Versuche und eine emeine Uebersicht zu verschaffen, sind sämmtliche Resultate in nachender Tabelle zusammengestellt und zwar wurden hier die Mittelen aus den mehrfachen Resultaten genommen.

Tabelle.

beim Erhitzen b. z. 140° C. gab.:	100 Gr. Subst. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthal Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stic stoff
Eisenoxydhydrat	827,4	1220,1	95,62 %	0,82 %	3,
Thonerdehydrat	511,9	471,4	88,49 „	2,21 „	9,
Kohlens. Kalk frisch gefällt	50,5	47,8	0,0 „	19,44 „	80,
Marmor	—	—	—	—	—
$5MgO\,4CO^2 + 5HO$ . . .	389,3	116,8	45,27 „	10,44 „	44,
Bitterspath	7,8	14,2	38,02 „	12,67 „	49,
Thon	46,1	48,5	0,0 „	16,88 „	83,
Porzellanerde	98,4	84,7	0,0 „	13,86 „	86,
Sand	14,3	23,4	0,0 „	20,30 „	79,
Humus	205,1	94,6	47,89 „	3,29 „	48,

Die Hauptresultate möchten kurz folgende sein:

Das Eisenoxydhydrat und das Thonerdehydrat ergeben die be tendsten Quantitäten von Gas, das besonders reich an Kohlensäure Diese Sesquioxyde besitzen die Eigenschaft, in einer Kohlensäure-At sphäre noch mehr Kohlensäure aufzunehmen, die sie aber in gewöhnli atmosphärischer Luft nicht zu halten vermögen.

Das Gas, welches bei dem durch Fällung dargestellten kohlensau Kalk ausgetrieben wird, hat annähernd die Zusammensetzung der at sphärischen Luft.

Durch Erhitzen des Marmors bis zu 140° C. wird kein Gas getrieben.

Das durch Erhitzen der käuflichen kohlensauren Magnesia ausge bene Gas enthält Kohlensäure, die übrigen Gemengtheile besitzen nähernd die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.

Durch Erhitzen des Bitterspaths wird sehr wenig Gas erzielt, Urs des Auftretens der Kohlensäure ist hier wie bei der käuflichen $5\,Mg\,4\,CO^2 + 5\,HO$ wahrscheinlich die Zersetzung der Substanz.

Das von dem Thone ausgetriebene Gas enthält keine Kohlensäur Das Gas hat nicht die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, stellt sich, wenn man das Gas, welches nach der Bestimmung des Sauer stoffs zurückbleibt, als Stickstoff annimmt, das Verhältniß desselben zu Sauerstoff wie 5—6 : 1 heraus.

Das vom Sande erhaltene Gas ist dem Volumen nach sehr gering und hat die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.

Humus liefert durch Erhitzen eine bedeutende Menge an Gas, welches reich an Kohlensäure ist, dagegen äußerst wenig an Sauerstoff enthält, welcher jedenfalls zur Oxydation verbraucht wurde.

Das Eisenoxydhydrat wie der Humus wirken vermöge ihres Gehalts an Kohlensäure lösend auf den $CaO\,CO^2$ ein. Bei dem Humus k auch noch die Ursache in dem Auftreten der Huminsäure liegen.

Das Thonerdehydrat besitzt diese lösende Wirkung nicht trotz sei Kohlensäuregehaltes. Bildung einer schwer löslichen Verbindung Thonerde mit dem Kalcium ist wahrscheinlich Ursache hiervon.

(Schluß folgt.)

Tabelle.

beim Erhitzen b. z. 140° C. gab.:	100 Gr. Subst. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enth. Kohlensäure.	Sauerstoff.	S.
Eisenoxydhydrat	827,4	1220,1	95,62 %	0,82 %	3,
Thonerdehydrat	511,9	471,4	88,49 „	2,21 „	9,
Kohlens. Kalk frisch gefällt	50,5	47,8	0,0 „	19,44 „	80,
Marmor	—	—	—	—	—
$5MgO\,4CO^2 + 5HO$ . . .	389,3	116,8	45,27 „	10,44 „	44,
Bitterspath	7,8	14,2	38,02 „	12,67 „	49,
Thon	46,1	48,5	0,0 „	16,88 „	83,
Porzellanerde	98,4	84,7	0,0 „	13,86 „	86,
Sand	14,3	23,4	0,0 „	20,30 „	79,
Humus	205,1	94,6	47,89 „	3,29 „	48,

Die Hauptresultate möchten kurz folgende sein:

Das Eisenoxydhydrat und das Thonerdehydrat ergeben die bei tendsten Quantitäten von Gas, das besonders reich an Kohlensäure Diese Sesquioxyde besitzen die Eigenschaft, in einer Kohlensäure-At sphäre noch mehr Kohlensäure aufzunehmen, die sie aber in gewöhnli atmosphärischer Luft nicht zu halten vermögen.

Das Gas, welches bei dem durch Fällung dargestellten kohlensau Kalk ausgetrieben wird, hat annähernd die Zusammensetzung der at sphärischen Luft.

Durch Erhitzen des Marmors bis zu 140° C. wird kein Gas a getrieben.

Das durch Erhitzen der käuflichen kohlensauren Magnesia ausget bene Gas enthält Kohlensäure, die übrigen Gemengtheile besitzen nähernd die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.

Durch Erhitzen des Bitterspaths wird sehr wenig Gas erzielt, Ursa des Auftretens der Kohlensäure ist hier wie bei der käuflichen $5\,Mg\,4\,CO^2 + 5\,HO$ wahrscheinlich die Zersetzung der Substanz.

Das von dem Thone ausgetriebene Gas enthält keine Kohlensäure. Das Gas hat nicht die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, es stellt sich, wenn man das Gas, welches nach der Bestimmung des Sauerstoffs zurückbleibt, als Stickstoff annimmt, das Verhältniß desselben zum Sauerstoff wie 5—6 : 1 heraus.

Das vom Sande erhaltene Gas ist dem Volumen nach sehr gering und hat die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.

Humus liefert durch Erhitzen eine bedeutende Menge an Gas, welches reich an Kohlensäure ist, dagegen äußerst wenig an Sauerstoff enthält, welcher jedenfalls zur Oxydation verbraucht wurde.

Das Eisenoxydhydrat wie der Humus wirken vermöge ihres Gehalts an Kohlensäure lösend auf den $CaO\,CO^2$ ein. Bei dem Humus ka auch noch die Ursache in dem Auftreten der Huminsäure liegen.

Das Thonerdehydrat besitzt diese lösende Wirkung nicht trotz sein Kohlensäuregehaltes. Bildung einer schwer löslichen Verbindung d Thonerde mit dem Kalcium ist wahrscheinlich Ursache hiervon.

(Schluß folgt.)

XII.

Bericht des Landrathes Rimpau an den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, betreffend das Diffusionsverfahren zur Saftgewinnung für die Rübenzucker-Fabrikation.

Euer Excellenz haben mich mittelst Reskripts vom 25. v. M. mit dem Auftrage beehrt, über das bei der Gewinnung des Runkelrübensaftes zum Zwecke der Zuckerfabrikation neuerdings in Anwendung kommende, sogenannte Diffusionsverfahren nähere Auskunft zu ertheilen.

Da dieses Verfahren im Fürstenthume Halberstadt nur in der Zuckerfabrik zu Wulferstedt im Kreise Oschersleben unter Leitung der Herren Julius Robert und von Ecker aus Seelowitz in Mähren vor 2 Jahren ausgeführt worden ist und es mir sehr erschwert wurde, von den dortigen Fabrikanten Kücken und Schmidt zuverlässige und genaue Auskunft zu erhalten, mußte ich mich vor Erledigung meines Auftrages an den Herrn Friedrich Wilhelm Schöttler, Kompagnon der Firma Friedrich Seele u. Comp. in Braunschweig, mit dem Ersuchen wenden, mir über die Anlage und die Ergebnisse ihrer Zuckerfabrik in Einbeck im Hannöverschen nähere Details mitzutheilen.

Diese Bitte haben denn auch genannte Herren sowohl durch schriftliche als mündliche Auskunft in der umfassendsten Weise gewährt, was ich hiermit dankend anerkennen muß. Es ist mir dadurch ermöglicht worden, Ew. Excellenz nach Maßgabe der mir hochgeneigtest übersandten Zuschrift des belgischen Gesandten an den Herrn Minister der auswärti[gen] Angelegenheiten, Grafen von Bismarck Excellenz, nicht nur die [ge]stellten aufgeworfenen Fragen, sondern auch den ganzen Prozeß der [Dif]fusion, wie er praktisch ausgeführt wird, in der Anlage A. zu schil[dern], die Vortheile dieses Verfahrens, sowie auch die Ergebnisse in der [Ein]becker Fabrik nachzuweisen und die speziellen Mittheilungen zur Ver[glei]chung des Diffusionsverfahrens mit verschiedenen anderen Verfahrungsarten durch Gewinnung des Rübensaftes in Zuckerfabriken in der An-

lage B., wie sie mir durch die Güte des Herrn Friedrich Wilhelm Schöttler zugestellt worden sind, meinem vorerwähnten Berichte anschließen zu können.

Diese speziellen Fragen, deren Beantwortung größtentheils in umfassendster Weise in der Anlage A. enthalten ist, lassen sich kurz noch dahin beantworten.

ad 1. Die Anzahl der Fabriken, in denen nach dem Diffusionsverfahren des Herrn Robert in Seelowitz gearbeitet wird, ist in den Zollvereinsländern bis jetzt eine unbedeutende.

Dem Vernehmen nach sollen aber einige alte Fabriken, welche bisher das Preßverfahren hatten, für die nächste Kampagne zum Diffusionsverfahren übergehen wollen.

ad 2. Die Durchschnittstemperatur bei der Diffusion wird verschieden angegeben, sie beträgt 32 bis 40° Réaumur, das Wasser, resp. die Dünnsäfte, welche auf frische Rübenschnitzeln gelangen, werden gewöhnlich, nach dem Temperaturgrade der letzteren, auf 65 bis 70° Réaumur erwärmt.

ad 3. Die Dichtigkeit des von dem Diffusions-Apparate durch die Dampfschlammpressen nach den Scheidepfannen gelangenden Saftes ist mindestens so groß, als beim gewöhnlichen Preßverfahren; sie beträgt ca. 9 bis 11° Brix, resp. 5 bis 7° Beaumé.

ad 4. Die Zuckerausbeute wird um $^1/_4$ bis $^1/_3$ Prozent höher, als beim Preßverfahren gewonnen wird, angegeben.

Da komparative Versuche nach beiden Saftgewinnungsmethoden in hiesiger Gegend mit gleichen Rüben nicht gemacht worden sind, so fehlt mir der Beweis für die Richtigkeit dieser letzteren Angaben.

Bei meiner Anwesenheit in Böhmen erfuhr ich im Oktober v. J., daß Herr Robert in Seelowitz dergleichen komparative Versuche sowohl in Mähren als auch Czakowitz habe anstellen lassen, welche obige Angaben bestätigen sollen.

Sind diese Angaben richtig, so möchten sich die Vortheile des sogenannten Diffusionsverfahrens gegen das Reib- und Preßverfahren in Folgendem kurz zusammenfassen lassen:

1. Das Anlagekapital einer Zuckerfabrik, welche nach dem Diffusionsverfahren eingerichtet wird, ist geringer als für eine von gleichem Betriebsumfange nach dem Preßverfahren eingerichtete Zuckerfabrik.

2. An Arbeitskräften und Arbeitslöhnen ist auch jetzt noch die Ersparniß ziemlich bedeutend, nachdem Pressen zum Auspressen der ausgelaugten Schnitzeln aufgestellt und im Betriebe sind. Außerdem möchten die Reparaturen und die Fabrikationskosten beim Diffusionsverfahren mind

groß ſein und bei einem zweckmäßig eingerichteten Betriebe auch an Feuerungsmaterial gegen andere Preßgewinnungsmethoden erſpart werden, da Preßbeutel oder Preßtücher ganz wegfallen, die Dämpfe für Preſſen erſpart werden und die Schnitzelmaſchine ſehr leicht geht.

Dagegen iſt die Frage in Betreff des Futterwerthes der Rückſtände mittelſt Diffuſion verarbeiteter Rüben, über welche einige Analyſen in der Anlage C. beigefügt ſind, noch unentſchieden.

Solche Analyſen allein ſind nicht ausreichend, und müſſen nach meiner Meinung hierüber erſt genau durchgeführte Fütterungs-Verſuche entſcheiden.

Beim Diffuſionsverfahren kommen die Schnitzeln mit Flüſſigkeiten von durchſchnittlich 40 bis 50° Wärme in Berührung; beim Preßverfahren wird dagegen der Saft bei ſehr niedriger Temperatur ausgepreßt. Es fragt ſich alſo ſehr, wie die erſtere Maſſe ſich hinſichtlich des proteïnhaltigen Futterwerthes hält. Die Analyſen werden in der Regel von den friſchen, nicht von den gegohrenen, monatelang aufbewahrten Rückſtänden gemacht, und dann werden die Unterſuchungen in ſo fern falſch angeſtellt, daß die Fabrikanten ſelbſt die Proben, oft nicht ohne Parteilichkeit, entnehmen. Soll dieſe Frage endgültig entſchieden werden, ſo muß ein wiſſenſchaftlich begabter und vereidigter Chemiker die Proben ſelbſt ziehen und zu verſchiedenen Jahreszeiten die Unterſuchungen wiederholen. Es iſt nicht zu beſtreiten, daß im Ganzen der Viehſtand in den mir bekannten Wirthſchaften, wo Diffuſionsrübenfutter in den letzten beiden Jahren gereicht wurde, ſich gut genährt und geſund verhält, dagegen muß zugegeben werden, daß auch viel trockenes Kraftfutter an Heu, Getreidekörnern, Schrot und Oelkuchen ſowohl den Zugochſen und Milchkühen, als vornämlich auch dem geſammten Maſtvieh verabreicht wurde.

Einige der Herren Fabrikanten ſtellen den Futterwerth des Diffuſionsfutters bei gleicher Trockenſubſtanz höher als den der Preß- und Macerations-Rückſtände von Rüben gleicher Güte. — Dieſer Anſicht kann ich mich nicht anſchließen, dagegen glaube ich, daß der Futterwerth beim neuen Verfahren, wo die Schöttlerſchen Preſſen zur Entfernung des überſchüſſigen Waſſergehalts eingeführt worden ſind, von ähnlicher Güte wird, als der des beim Schützenbachſchen Macerationsverfahren in Zuckerfabriken gewonnenen Futters, daß beim kalten Preßverfahren gen die Futterrückſtände bis jetzt den höchſten Futterwerth haben.

So lange die Futterfrage nicht poſitiv entſchieden iſt, wird das ßverfahren, ſowie das Macerationsverfahren durch das Diffuſionsfahren keineswegs beſeitigt werden, obgleich der Vortheil durch das

Abschließen der äußeren Luft in den Diffuseurs bis zum vollständigen Auslaugen der Zuckersäfte jedem Sachverständigen einleuchten muß.

Bei dem Preßverfahren restiren ca. 18 pCt., beim Macerationsverfahren nach dem Auspressen des überschüssigen Wassers ca. 28 pCt. und beim Diffusionsverfahren, bei Benutzung der Schöttlerschen Pressen, ca. 35pCt. Rückstände. 100 Pfd. Rüben geben nur ca. 5 Pfd. trockene Rübenfaser, und ist hiernach der Wassergehalt dieser 3 verschiedenen Sorten von Futterrückständen leicht zu ermitteln.

Der Wasserverbrauch ist bis jetzt beim Diffusionsverfahren wesentlich größer als beim Preßverfahren und dürfte dem Verbrauch desselben bei der Maceration wohl gleich zu stellen sein. Dieser Punkt ist vor der Anlage des neuen Verfahrens reiflich zu erwägen.

W. Rimpau-Langenstein.

Anlage A.

Beschreibung des Diffusionsverfahrens zur Saftgewinnung für die Rübenzuckerfabrikation.

Das Diffusionsverfahren gründet sich auf das Gesetz der Osmose (Exosmose), wonach die krystallisirbaren Körper in flüssiger Form durch die geschlossenen Pflanzenzellen hindurchzutreten vermögen. Bringt man die zerschnittenen Rüben in Wasser, so findet eine Ausgleichung mit demselben und dem in den Zellen enthaltenen Zucker und den Salzen statt; es muß indessen das Wasser eine bestimmte Temperatur haben, damit diese Ausgleichung rascher vor sich geht und eine möglichst vollkommene ist; denn in kaltem Wasser wird in 24 Stunden höchstens ein Prozent Zucker extrahirt.

Bei einer einfachen Manipulation würde man aber viel zu zuckerarme Flüssigkeiten gewinnen, weshalb man zu einem etwas komplicirten Verfahren greifen muß, wie dies im Folgenden beschrieben ist.

Die Rüben werden, nachdem sie möglichst rein gewaschen sind, und nachdem sie die Steuerwage passirt haben, in einer Schnitzelmaschine in sog. Lamellen zerschnitten, welche eine Dicke von $^1/_{16}$", eine Breite von $^4/_{16}$" und eine beliebige Länge haben. Breite und Länge der Lamellen ist für den Erfolg von geringerem Einfluß, dahingegen sind größere Dicke nach meinen Erfahrungen unbedingt nachtheilig. Die solcher Gestalt gewonnenen Schnittlinge werden nun in die Diffuseurs unter Zumischung von heißem Wasser (späterhin mit Dünnsaft) eingefüllt, und zwar

einem Gewichtsverhältniß von 2 Schnittlingen zu 3 Waſſer. Je nach der Temperatur der Schnittlinge muß die Temperatur des Waſſers bemeſſen werden, und variirt dieſe zwiſchen 65 bis 75° R. Die Durchſchnittstemperatur des fertig gefüllten Diffuſeurs ſoll 40 bis 42° R. ſein, kann indeſſen auch einige Grade mehr betragen; in den verſchiedenen Höhen iſt die Temperatur unmittelbar nach dem Füllen verſchieden, in der Mitte bis ca. 48°, und gleicht ſich wahrſcheinlich erſt während der Diffuſionszeit aus. Behufs Anwärmung des Waſſers hat man 2 oder 3 Wärmpfannen, welche etwa 5 Fuß höher als die Oberkante der Diffuſeurs ſtehen müſſen.

Nachdem man den erſten Diffuſeur gefüllt hat, wird derſelbe geſchloſſen, am höchſten Punkte deſſelben ein Lufthahn geöffnet und durch den Druck von der Wärmpfanne der Diffuſeur vollſtändig gefüllt, wonach er eine gewiſſe Zeit (in Einbeck 25 Minuten) der Diffuſionswirkung überlaſſen wird. Während dem füllt man in derſelben Weiſe einen zweiten Diffuſeur, alſo auch unter Anwendung heißen Waſſers. Nachdem aber der erſte 25 Minuten diffundirt hat, zieht man von demſelben ſo viel Flüſſigkeit in eine Wärmpfanne ab, als zur Füllung (Beimiſchung) eines Diffuſeurs erforderlich iſt.

Dieſe Flüſſigkeit enthält nahezu die Hälfte des in dem Rübenſafte befindlich geweſenen Zuckers. Das Abziehen der Flüſſigkeit geſchieht in der Weiſe, daß man den Waſſerdruck eines etwa 25 Fuß höher gelegenen Waſſerbaſſins auf den Inhalt des Diffuſeurs von oben wirken läßt, während an dem unteren Theile deſſelben das Abziehrohr angebracht iſt. Der ſo aus dem erſten Diffuſeur gewonnene Dünnſaft wird in der Wärmpfanne auf die nöthige Temperatur gebracht und zur Füllung (Beimiſchung) des dritten Diffuſeurs verwendet, während von dem zweiten Diffuſeur, nach 25 Minuten Ruhe, eine Wärmpfannenfüllung entnommen wird. Es geſchieht dies aber nicht durch direkte Einwirkung vom Druckwaſſerbaſſin, ſondern indem man eine Verbindung zwiſchen dem erſten und zweiten Diffuſeur herſtellt und den Waſſerdruck nur durch den erſten auf den zweiten Diffuſeur wirken läßt.

Nachdem der dritte Diffuſeur 25 Minuten diffundirt hat, wird vermöge des Waſſerdrucks durch den erſten und zweiten auf den dritten aus ſem zunächſt eine Scheidepfannenfüllung entnommen. Dieſe Füllung annähernd dem Gewichte der im erſten Diffuſeur gefüllten Rübenittlinge gleich. Nach Entnahme dieſer Scheidepfannenfüllung wird s demſelben Diffuſeur aber noch die Füllung einer Wärmpfanne abogen, und ſo geht es im regelmäßigen Betriebe fort.

In gleichen Zeitverhältniſſen wird ein 4., 5., 6. und in einigen

Fabriken noch ein 7. Diffuseur gefüllt und abgezogen; in Einbeck geht die Diffusion nur durch 6 Diffuseurs. Nachdem der 6. Diffuseur seine Chargen nach der Scheide- und Wärmpfanne abgegeben hat, wird der erste aus der Verbindung ausgeschaltet und durch ein am unteren Theile desselben befindliches Mannloch nach vorherigem Ablassen des letzten Druckwassers entleert und gereinigt, dann folgt, nachdem der 7. den Saft abgegeben, mit der Entleerung der 2. und so fort.

Es erhellt aus dem Vorstehenden, daß man, um mit 6 Diffuseurs in Diffusion sein zu können, des Füllens und Entleerens wegen, mindestens 8 haben muß, und in Einbeck ist dies so der Fall, und nennt man die Kombination solcher 8 Diffuseurs eine Diffusionsbatterie. Da es wichtig ist, die Temperatur in den Diffuseurs nicht zu rasch sinken zu lassen, so füllt man beim Beginn der Arbeit in Einbeck einen Diffuseur (Nr. 1) mit heißem Wasser, 30 bis 35°R., und den folgenden (Nr. 2) mit Wasser von 40 bis 45° R. und drückt dann durch diese hindurch auf den zuerst mit Schnittlingen gefüllten Diffuseur (dann Nr. 3) und so weiter.

Man hat auch schon mit Reklame die Anwendung der Luftleere bei der Diffusion empfohlen (ich habe Grund zu vermuthen, daß die Veranlassung direkt mit der Diffusion Nichts zu thun hat); meines Dafürhaltens hat dies Verfahren viel gegen, wenig für sich, das Einzige möchte sein, daß man damit erheblich an Wasser spart, weil man dasselbe von dem zu entleerenden Diffuseur nicht ablaufen läßt, sondern in den folgenden überzieht, was aber auf viel einfachere Weise zu erreichen ist! Ich bezweifle deshalb, daß die Anwendung der Luftleere bei der Diffusion sich weiter geltend machen wird.

Da die Diffusionszeit von mindestens 25 Minuten inne gehalten werden muß, so würden erhebliche Arbeitspausen entstehen, und man hat deshalb von Anfang an 2 Batterien gewählt und so gearbeitet, daß man die Füllung ꝛc. in beiden Batterien wechselweise vornahm.

In anderen Etablissements hat man die Batterien auf je 9 Gefäße gebracht, in der Absicht, die Entzuckerung der Schnittlinge dadurch, daß man dann in 7 Gefäßen diffundiren ließ, vollkommener und sicherer zu bewerkstelligen. Es muß dahingestellt bleiben, ob der Zweck nach Wunsch erreicht wird und nicht viel leichter, sicherer durch die Ausdehnung d Diffusionszeit auf eine völlige Erschöpfung der Schnittlinge gewirkt we den kann.

Im letzten Jahre sollen namentlich in den österreichischen Länder Zuckerfabriken mit dem Diffusionsverfahren und einer Batterie angele sein und mit Erfolg arbeiten.

Sachverſtändige verſichern, daß die meiſten dortigen Fabrikanten weder wüßten, was ſie an Zucker in die Fabrik hereinbrächten, noch was ſie in den einzelnen Arbeitsſtadien verlören.

Uebrigens habe ich in letzter Zeit eine Arbeitsmethode gefunden, bei deren Befolgung man mit einer Batterie von 12 derſelben Gefäße, von denen man jetzt zwei Batterien à 8 hat, in derſelben Zeit das gleiche Quantum Rüben verarbeiten kann und gleichzeitig im Stande iſt, die Diffuſionszeit beliebig bis auf 40 Minuten auszudehnen, und unzweifelhaft wird in Oeſterreich ſo oder ähnlich gearbeitet, wie man in Einbeck in nächſter Kampagne zu verfahren gedenkt.

In den anliegenden „Mittheilungen ꝛc. ſind die Betriebsreſultate der vergangenen Kampagne vom Einbecker Betriebe und einige Daten zur Vergleichung mit anderen Saftgewinnungsarten zuſammengeſtellt; die Ermittelung ſämmtlicher Betriebsreſultate iſt während der ganzen Kampagne mit größtem Fleiße vorgenommen und der ſtrengſten Wahrheit gemäß. Ich kann mich deshalb einer Wiederholung hier enthalten und führe nur noch an, daß die Temperatur des Saftes, wie derſelbe in die Scheidepfannen gelangt, durchſchnittlich 32° R. iſt, indem derſelbe im Anfang mit 28 bis 30° und am Ende mit 35 bis 37° einfließt.

Außer den aus Schöttlers Mittheilungen hervorgehenden Vorzügen des Diffuſionsverfahrens iſt noch beſonders hervorzuheben, daß die durch daſſelbe gewonnenen Säfte nicht nur chemiſch reiner ſind, indem der größte Theil des Eiweißes und der Proteïnkörper in den Rückſtänden verbleibt, ſondern, daß ſie auch weſentlich freier von organiſchen Subſtanzen ſind, während beim Preßverfahren, der ſogenannten Schützenbachſchen Maceration und dem Centrifugalverfahren ein bedeutendes Quantum von Faſern in den Saft übergeht, wodurch (ſiehe Dr. Scheibler's neueſte Arbeit über Metapektinſäure) der Fabrikation erhebliche Nachtheile erwachſen und die Menge und der Werth der Rückſtände für Futterzwecke weſentlich vermindert wird. Man hat die Verluſte an Futter durch Uebergang der feingeriebenen Rübenfaſern in den Saft bisher meiſtens ſehr unterſchätzt, und mancher Dirigent, der mit 15 bis 16 pCt. Preßrückſtänden renommirt, würde beſcheidener auftreten, wenn er die Faſern aus dem Safte ausſchiede und wöge.

Es iſt mehrfach behauptet, das Robert'ſche Diffuſionsverfahren ſei weſentlich nichts Anderes, als die ſogenannte heiße Maceration, welche am meiſten in Frankreich in Anwendung gekommen iſt. Dieſer Behauptung iſt vom wiſſenſchaftlichen Standpunkte aus mehrfach entgegen getreten worden, und ich glaube mit vollem Rechte, denn bei der heißen Maceration muß die Temperatur auf dem Siedepunkte erhalten werden,

um ſämmtliche Pflanzenzellen zum Zerplatzen zu bringen, was gewiß nicht möglich iſt, wenn man Flüſſigkeiten von 65 bis 70° mit Schnittlingen von 8 bis 10° im Verhältniß von 3 zu 2 miſcht. Ein weiterer Grund zur Widerlegung der obigen Behauptung iſt der, daß ſich alle die Schwierigkeiten, welche ſich bei der Verarbeitung durch heiße Maceration ergeben, bei der Verarbeitung der Diffuſionsſäfte nicht finden.

Endlich hat man noch eine Beobachtung gemacht, welche ebenfalls zur Widerlegung obiger Behauptung dient. Wenn man nämlich bei Unterſuchung der Diffuſionsrückſtände ungewöhnlich hohe Zuckergehalte in denſelben fand, ſo ließ ſich faſt jedesmal ſofort konſtatiren, daß die Maiſchung des betreffenden Diffuſeurs mit zu heißem Dünnſaft bewerkſtelligt war.

Der Maiſchſaft war dann vielleicht 2 bis 4° zu heiß geweſen, aber doch nicht heiß genug, das für Maceration nöthige Zerplatzen der Pflanzenzellen herbeizuführen.

Wahrſcheinlich tritt aber durch ſolche Maiſchſäfte eine Art Verkleiſterung — ein Verdichten oder Verſchließen der Zellenwandungen ein und daher eine mangelhafte Diffuſion.

Der Behauptung, daß die Leitung des Fabrikbetriebes beim Diffuſionsverfahren ſchwieriger ſei, iſt man in früheren Mittheilungen ſchon entgegen getreten; es iſt nicht allein nicht der Fall, ſondern ſogar das Gegentheil, denn der Erfolg der Arbeit hängt beim Diffuſionsverfahren nur von 3 Arbeitern ab, und dieſe ſind jedenfalls bequemer mit zuverläſſigem Charakter zu beſchaffen und leichter zu beaufſichtigen, als die größere Zahl der Arbeiter der anderen Verfahrungsarten.

Der einzige Vorwurf, welcher meines Dafürhaltens mit Recht dem Diffuſionsverfahren gemacht werden könnte, iſt begründet durch die Beſchaffenheit der reſultirenden Futterrückſtände. Unmittelbar aus den Diffuſeurs entleert, ergeben ſie mindeſtens das gleiche Gewicht der verarbeiteten Rüben, und nachdem ſie ſtundenlang abgelaufen waren, hatte man immer noch 75 bis 80 pCt. des Rübengewichtes. Die Fortſchaffung ſolcher großen, ſehr naſſen Maſſen koſtete viel Arbeits- und Fuhrlöhne und bot insbeſondere bei großer Kälte große Schwierigkeiten bei weiterem Transport und bei der Aufbewahrung dar.

War aber die Einmiethung in Erdgruben, ähnlich wie mit anderen Rückſtänden, ſorgfältig ausgeführt, ſo konſervirten ſich dieſe naſſen Rückſtände ſo gut wie jene, wovon ich mich in 2 Jahren wiederholt überzeugt habe.

Der weſentlichſte Einwand, welchen man dieſen Rückſtänden machen könnte, war die Schwierigkeit der Verfütterung in en

ſprechend großen Quantitäten, denn obgleich deren Futterwerth, auf Rübengewicht berechnet, größer iſt, als der der Rückſtände der anderen genannten Verfahrungsarten, ſo war es doch unmöglich, des großen Waſſergehaltes wegen, dem Vieh die entſprechenden Quantitäten beizubringen und die Nährſtoffe rationell zu verwerthen.

Dieſen Uebelſtand erkannte man ſchon bei den erſten Verſuchsarbeiten und war von da an bemüht, demſelben abzuhelfen, was indeſſen nicht ſo leicht war als es ſchien. Im Winter 1866/67 erfand Herr Schöttler, Kompagnon der Firma F. Seele u. Comp., ein Preßverfahren mit ſelbſtkonſtruirten hydrauliſchen Preſſen, welche geeignet ſind, bei Bewältigung großer Maſſen mit wenigen Menſchen die Rückſtände mit einem Trockenſubſtanzgehalte darzuſtellen, wie derſelbe von Sachverſtändigen als wünſchenswerth bezeichnet wurde. Eine ſolche Preſſe verarbeitet die Rückſtände von 750 Centnern Rüben in 21 Arbeitsſtunden; zwei ſolcher Preſſen erfordern 4—5 Menſchen zur Bedienung, und das Futter wurde mit den zuerſt ausgeführten Preſſen auf einen Trockenſubſtanzgehalt von 13—15 pCt. gebracht.

Jetzt werden dieſe Preſſen von Herrn Schöttler weſentlich verbeſſert gebaut und liefern Futter von 18 pCt. Trockenſubſtanz.

Die Koſten der Preßarbeit belaufen ſich bei weitem nicht ſo hoch, als die Koſten der Bewältigung der früheren naſſen Rückſtände.

Der große Werth dieſer Preſſen liegt aber darin, ein Futter herzuſtellen, welches man ohne irgend welchen Nachtheil für die Geſundheit des Viehes in genügenden Quantitäten verfüttern kann.

Ochſen von ca. 1200 Pfd. lebend Gewicht freſſen davon täglich durchſchnittlich 100 Pfd. (man hat in Wulferſtedt ſogar 150 Pfd. verfüttert), Hammel 10—14 Pfd.

In Einbeck hat man Zugochſen, welche ſchon über $1^1/_2$ Jahre ununterbrochen mit Diffuſionsrückſtänden, theils friſchen, theils ſauren gefüttert ſind und dabei vollkommen geſund blieben. Chemiſche Unterſuchungen über den Futterwerth der Diffuſionsrückſtände ſind mehrfach gemacht.

Ueber die Leiſtungsfähigkeit und den Werth der Futterpreſſen ſind zwei Zeugniſſe beigefügt. (Anlage E.)

Mit der erfolgreichen Einführung der Herrn Schöttler in Braunſchweig und im Kaiſerſtaate Oeſterreich patentirten Preſſen halte ich die Bahn für eine allgemeinere Einführung des Diffuſionsverfahrens für geebnet, und wenn es auch unzweifelhaft iſt, daß dies Verfahren noch vielfach verbeſſert werden wird, ſo kann die Erwartung dieſer Verbeſſerungen von der Einführung des Verfahrens den richtig ſpekulirenden

Fabrikanten bei einer vollständig neuen Anlage, oder im Falle die Saftpressen völlig ausgenutzt sind, unmöglich noch lange abhalten, da dessen Vortheile schon jetzt überwiegend konstatirt sind.

Da wenige Maschinenkraft erforderlich ist und die Säfte meist koncentrirter sind, wie nach anderen Methoden, so ist der Brennmaterialienverbrauch keinesfalls größer, es wird im Gegentheil auch da ein Gewinn erzielt werden können.

Da endlich die Säfte reiner gewonnen werden, so verarbeiten sie sich leichter, man kann Knochenkohle ersparen oder bei Anwendung der bisherigen Quantität ein besseres Fabrikat erzielen.

Braunschweig, im April 1868.

F. W. Schöttler.

Anlage B.

Mittheilungen zur Vergleichung des Diffusionsverfahrens mit verschiedenen anderen Verfahrungsarten zur Gewinnung des Rübensaftes in Zuckerfabriken vom 5. Dezember 1867 von F. W. Schöttler in Braunschweig.

Im Maihefte der Zeitschrift für Rübenzuckerfabrikation veröffentlichte ich einen „Versuch zur Nachweisung der Ersparnisse und Vortheile des Diffusionsverfahrens gegen das Preßverfahren zur Saftgewinnung“ und erlaube mir nun in dem Nachfolgenden diejenigen Resultate zu überreichen, welche der bis jetzt völlig ungestörte regelmäßige Betrieb meiner Fabrik in Einbeck während der laufenden Kampagne ergeben hat, indem ich verschiedene Resultate anderer Fabriken hinzufüge, wie solche mir von deren Dirigenten freundlichst mitgetheilt sind.

Einer Reklame bedarf die Diffusion nicht, diese ist auch nicht der Zweck meiner Mittheilungen, sondern nur der, zur Klärung der Ansichten über dies noch so wenig bekannte und vielleicht hauptsächlich deshalb so vielfach angefochtene Verfahren möglichst beizutragen und damit unserer bedrängten Industrie zu nützen.

Bemerkungen zu nachſtehenden Betriebsreſultaten.

Die Polariſationen werden täglich, in der Regel zur Hälfte Morgens, zur Hälfte Nachmittags gemacht, außerdem aber macht der Nachtaufſeher auch Nachts zu ſeiner Inſtruktion dergleichen.

Der Polariſationsapparat iſt ein (ſog.) Ventzke-Soleil'ſcher und unter Kontrolle des Dr. Scheibler von Berlin bezogen.

Die Rüben werden in der Art polariſirt, daß aus der Schneidemaſchine während einiger Minuten mehrere Pfunde Schnittlinge händeweiſe entnommen werden Aehnlich werden die Rückſtände unmittelbar beim Entleeren der Diffuſeurs aus verſchiedenen Stellen händeweiſe entnommen. Das Abſüßwaſſer iſt bis jetzt ohne Beachtung der Ablaufhöhe genommen worden, es ſoll aber bei weiterem Unterſuchen vom Beginn, vor der Mitte und dem Ende der Ablaufzeit unterſucht werden.

Die Urſachen abnormer Zuckergehalte in den Rückſtänden ließen ſich jedesmal auf eine Unregelmäßigkeit in der Arbeit zurückführen, während die geringere Füllmaſſe der erſten Tage der Kampagne ſich durch eine Menge von Verſehen beim Beginne der Arbeiten mit faſt völlig fremden Arbeitern erklärt und entſchuldigt.

Die verhältnißmäßig wenigen Füllmaſſen der II. und V. Woche ſind, da der Betrieb völlig normal war, vielleicht nur dadurch zu erklären, daß die in dieſen Wochen am meiſten verarbeiteten Rüben aus Feldern mit Klaiboden waren, welcher trotz zweier Waſchmaſchinen nicht völlig abzuwaſchen iſt, ſo daß es unvermeidlich bleibt, einen Theil Erde für Rüben zu verſteuern und zu verarbeiten.

Ueber der Polarisation der Rüben, ungepreßten Rückstände

von F. W. Schöttler

I. Woche.				II. Woche.				III. Woche.			
Tag	Rübensaft	Rückstände	Absüßwasser	Tag	Rübensaft	Rückstände	Absüßwasser	Tag	Rübensaft	Rückstände	Absüßwasser
17/10	12,27	0,97	0,09	21/10	12,51	0,14	0,00	28/10	12,10	0,31	0,14
	—	0,25	—		12,27	0,29	0,00		12,36	0,17	0,00
18/10	12,36	0,00	0,00	22/10	12,10	0,29	0,00	29/10	12,04	0,20	0,09
	—	0,00	0,00		12,24	0,29	—		12,36	0,29	0,06
19/10	12,69	0,43	0,03	23/10	12,36	0,68	0,00	30/10	12,89	0,29	0,09
	13,00	0,29	0,04		12,21	0,46	0,09		12,36	0,57	0,14
				24/10	12,30	0,29	0,06	31/10	12,56	0,29	0,29
					12,39	0,40	0,14		12,24	0,54	—
				25/10	12,39	0,17	0,00	1/11	12,89	0,26	0,14
					12,10	0,50	0,06		12,10	0,14	0,29
				26/10	12,16	0,20	0,06	2/11	12,13	0,40	0,14
					11,98	0,29	0,00		12,50	0,14	—
	50,32	1,94	0,16		147,01	4,00	0,35		148,53	3,60	1,38
										Mithin im	
	12,58	0,32	0,03		12,35	0,33	0,03		12,38	0,30	0,14
										Davon an	
		12,55 pCt.				12,26 pCt.				12,95 pCt.	

ſicht
und des Abſüßwaſſers, ſowie der Füllmaſſen der Zuckerfabrik in Einbeck.

Es iſt in dieſen beiden letzten Wochen ohne Abköpfen der Rüben gearbeitet und dieſelben ſind direkt von den Waſchmaſchinen durch den Elevator der Steuerwage zugeführt.

IV. Woche.				V. Woche.				VI. Woche.				VII. Woche.			
Tag	Rübenſaft	Rückſtände	Abſüßwaſſer	Tag	Rübenſaft	Rückſtände	Abſüßwaſſer	Tag	Rübenſaft	Rückſtände	Abſüßwaſſer	Tag	Rübenſaft	Rückſtände	Abſüßwaſſer
4/11	12,63	0,06	0,00	11/11	11,95	0,27	0,14	18/11	12,24	0,14	0,00	25/11	11,98	0,17	0,16
	12,10	0,29	0,00		11,90	0,29	0,09		12,63	0,40	0,03		11,71	0,29	0,00
5/11	11,98	0,10	0,09	12/11	12,27	0,29	0,11	19/11	12,69	0,57	0,14	26/11	11,84	0,40	0,11
	12,50	0,29	0,00		12,63	0,09	0,26		12,10	0,66	0,11		11,84	0,25	0,26
6/11	12,36	0,35	0,14	13/11	12,36	0,29	0,26	20/11	12,59	0,14	0,13	27/11	12,36	0,29	0,14
	12,63	—	0,26		12,89	0,27	0,09		12,36	0,23	0,13		12,42	0,14	0,14
7/11	12,63	0,86	0,25	14/11	12,63	0,27	0,14	21/11	12,89	0,70	0,13	28/11	11,57	0,20	0,14
	12,59	0,57	0,26		11,57	0,57	0,14		11,90	0,26	0,29		12,10	0,88	0,14
8/11	11,98	0,54	0,09	15/11	11,44	0,35	0,06	22/11	11,04	0,29	0,17	29/11	11,57	0,00	0,00
	11,98	0,29	0,09		12,10	0,29	0,29		12,10	0,29	0,14		9,71	0,20	0,00
9/11	12,10	0,35	0,06	16/11	12,89	0,29	0,00	23/11	12,24	0,29	0,00	30/11	11,71	0,57	0,14
	12,36	0,23	0,09		12,10	0,29	0,35		12,10	0,11	0,00		11,18	0,14	0,00
	147,84	3,93	1,33		146,73	3,56	1,93		146 88	4,08	1,27		139,99	3,13	1,32
Durchſchnitt:															
	12,32	0,36	0,11		12,23	0,30	0,16		12,24	0,34	0,11		11,67	0,26	0,11
Füllmaſſe:															
		12,84 pCt.				12,24 pCt.				12,32 pCt.				12,10 pCt.	

Ueberſicht I.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne in der Zuckerfabrik von F. W. Schöttler in Einbeck für 1 Tour und Verarbeitung von 650 Ctr. Rüben.

Poſ.	Art der Arbeit	Anzahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Steuerwage und Einbringer in die Schneidemaſchine	1	Mann	12	—	12	—
		1	ſtarker Junge	10	—	10	—
2.	Wärmepfanne	1	Mann	12	—	12	—
3.	Diffuſeurs oben, Aufſeher . . .	1	"	14	—	14	—
	do.	4	"	13	1	22	—
	do.	1	Junge	8	—	8	—
4.	Diffuſeurs unten	3	Mann	12	1	6	—
	do.	1	Junge	8	—	8	—
5.	Preſſen	3	Mann	13	1	9	—
	do.	2	Jungen	8	—	16	—
	Summa	18			6	27	—

Ergiebt im Durchſchnitt pro Centner Rüben = 3,8 Pfennig.

Dabei iſt zu bemerken:

1. daß bei Poſ. 3 ein Mann zu viel angeſtellt iſt, welcher in nächſter Kampagne fortfällt.

2. bei Poſ. 4 der Junge nur ungünſtiger lokaler Verhältniſſe wegen nöthig und ſonſt überflüſſig iſt.

3. bei günſtigerer Placirung der Preſſen von Poſ. 5 ebenfalls 1 Mann fortfallen kann.

Es bleibt ferner noch darauf aufmerkſam zu machen, daß die Preßarbeit nicht eigentlich zur Diffuſion gehört und in den meiſten derartigen Fabriken auch noch nicht exiſtirt.

Ganz beſonders iſt noch hervorzuheben, daß ein größerer Betrieb z. B. von 1000 Ctr. per Tour nur einige wenige Leute mehr braucht und dabei das obige Arbeitslohn auf höchſtens 2,88 kommt.

Ueberſicht II.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne in einer einfach mit Preſſen arbeitenden Fabrik per 1 Tour und 600 Centner Verarbeitung.

Poſ.	Art der Arbeit	Anzahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Steuerwage	1	Mann	15	—	15	—
2.	Einwerfer in die Reibe	1	Junge	10	—	10	—
3.	am Breitrog	1	do.	11	—	11	—
4.	Brei einfüllen	2	do.	12	—	24	—
5.	Kuchenbäcker	8	Mädchen	10	2	20	—
6.	Einſetzer	2	Mann	15	1	—	—
7.	Auspacker	2	do.	14	—	28	—
8.	Zureicher	2	do.	13	—	26	—
9.	Auspacker hinter den Preſſen .	2	Jungen	10	—	20	—
10.	Prütſcher	2	do.	9	—	18	—
11.	Ausſchläger und Träger. . . .	12	Mädchen und Jungen	9	3	18	—
12.	Tücherwäſche	5	do.	10	1	20	—
	do.	1	do.	13	—	13	—
13.	Tücherſtopfer	3	Mädchen	9	—	27	—
14.	Preßmeiſter	1	Mann	20	—	20	—
	Summa	45			16	—	—

Ergiebt im Durchſchnitt pro 1 Centner Rüben = 8 Pf.

Dabei iſt zu bemerken, daß die obigen Angaben von einer Fabrik rühren, welche anerkanntermaßen wenig Leute gebraucht, und es Fabriken ibt, wo per Centner Rüben ſicherlich ½ bis 1 Pf. mehr gezahlt wird.

Ueberſicht III.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne in einer mit Centrifugen arbeitenden Fabrik für 1 Tour und 800 Ctr. Verarbeitung.

Poſ.	Art der Arbeit	Angahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Steuerwage	1	Mann	—	—	13	5
	do.	1	do.	—	—	11	—
2.	Einwerfer in die Reiben.	4	do.	8	1	2	—
3.	an den Breikutſchen	2	do.	9	—	18	—
4.	Decker	4	do.	12	1	18	—
5.	Ausſtecher	4	do.	11	1	14	—
6.	Maſſeträger	2	do.	11	—	22	—
7.	an den Saftriemen	2	do.	10	—	20	—
8.	Anſteller	2	do.	10	—	20	—
9.	Fegemädchen	1	Mädchen	—	—	8	—
10.	Siebwäſcher	2		9½	—	19	—
11.	Batterieführer	1	Mann	—	—	16	—
	Summa	26			9	1	5

Ergiebt im Durchſchnitt per 1 Centner Rüben = 3,4 Pf.

Der Dirigent obiger Fabrik giebt an, daß auch noch 50 Centner per Tour mehr verarbeitet werden könnten.

Ueberſicht IV.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne, in einer mit Schützenbach'ſcher Maceration arbeitenden Fabrik, per 1 Tour und 650 Ctr. Verarbeitung.

Poſ.	Art der Arbeit	Angahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Steuerwage	2	Mann	13	—	26	—
2.	Einwerfer in die Reibe	1	Mädchen	—	—	8	—
3.	Brei aus der Reibe	1	do.	—	—	8	—
4.	Aufſeher der Maceration	1	Mann	—	—	13	—
5.	Brei-Einbringer	2	Jungen	9, 10	—	19	—
6.	Bedienung der Gefäße	2	Mädchen	8	—	16	—
7.	Reinigen der Apparate	1	Mann	—	—	13	—
8.	Saftmeßgefäß	1	Mädchen	—	—	6	5
9.	Brei in die Beutel füllen	1	do.	—	—	8	
10.	Preſſen beſchicken	4	Mann	13	1	22	
11.	do.	1	Mädchen	—	—	6	
12.	Ausſchläger ꝛc.	3	do.	6,7,8	—	21	
	Summa	20		—	6	16	

Ergiebt im Durchſchnitt per 1 Centner Rüben = 3 Pf.

Der Dirigent der Fabrik giebt an, daß auch noch 50 Centner Tour mehr verarbeitet werden können, es iſt aber nicht unberückſicht u laſſen, daß die Lohnſätze dieſer Fabrik ganz ungewöhnlich niedrig

Ueberſicht V.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne in einer mit Vor- und Nachpreſſen und Umſetzen der Kuchen arbeitenden Fabrik per 1 Tour und 810 Centner Verarbeitung.

Poſ.	Art der Arbeit	Anzahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Preßmeiſter	1	Mann	—	—	20	—
2.	Wagenſchieber.	1	do.	—	—	11	2,5
3.	Einwerfen in die Reiben . . .	4	Jungen	8¾	1	5	—
4.	Breieinſchipper	2	Mann	11¼	—	22	5
5.	Kuchenbäcker	3	do.	11¼	1	3	7,5
6.	Vorpreſſer	6	do.	16¼	3	7	5
7.	Nachpreſſer.	3	do.	13¾	1	11	2,5
8.	an den Nachpreſſen	3	Mädchen	8¾	—	26	2,5
9.	Ausſchläger	3	do.	8¾	—	26	2,5
10.	Tücherleger	3	do.	7½	—	22	5
11.	Tücherwäſcher.	3	do.	10	1	—	—
	Die Tücher werden in Akkord geſtopft und zwar per Tour ca. 81 Stück à 1⅓ Sgr.						
	Summa	32		—	13	3	2,5

Ergiebt im Durchſchnitt per 1 Centner Rüben = 4,9 Pf.

Es iſt dieſe Fabrik in ihrer Leiſtungsfähigkeit — ſie arbeitet mit 6 Vor- und 3 Nachpreſſen von 22" □ Preßfläche — ſo außerordentlich, daß ſie damit wohl einzig im Zollverein daſtehen möchte.

Ueberſicht VI.

der Arbeiter und Löhne von der Steuerwage einſchließlich bis zur Scheidepfanne in einer mit Centrifugen, Maiſchmaſchinen und Preſſen arbeitenden Fabrik für 1 Tour und 900 Centner Verarbeitung.

Poſ.	Art der Arbeit	Anzahl	Arbeiter	Lohn à Sgr.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Steuerwage	2		14	—	28	—
2.	Reibe	8		8	2	4	—
3.	Centrifugen	4		14	1	26	—
4.	do. Abſteller u. Schaumfüller	4		8	1	2	—
5.	do. Decker	2		10	—	20	—
6.	Maiſche	2		14	—	28	—
7.	Breitrog	4		9	1	6	—
8.	Einſetzer	4		15	2	—	—
9.	Packer	8		9½	2	16	—
10.	Ausnehmer hinter den Preſſen .	4		8	1	2	—
11.	Ausſchläger und Träger . . .	9		8	2	12	—
12.	Tücherwäſcher	4		9	1	6	—
13.	Tücherſtopfer	3		9	—	27	—
14.	Aufſeher	1		20	—	20	—
	Summa	59		—	19	17	—

Ergiebt im Durchſchnitt pro 1 Centner Rüben = 6,5 Pf.

Dazu iſt zu bemerken, daß mir der Fabrikdirigent angab, daß er mit demſelben Perſonal mit Leichtigkeit auch 1000 Centner Rüben verarbeiten könnte.

Würde alſo, wie die Chemiker beharrlich behaupten, der Saft nicht erheblich verſchlechtert, ſo wäre dies Verfahren dem einmaligen Preſſen weit vorzuziehen, da der Zucker den Rückſtänden faſt völlig entzogen wird — leider aber auch alle anderen werthvollen Nährſtoffe faſt gänzlich verloren gehen.

Uebersicht
zur Vergleichung der Saftschweren in der Scheidepfanne resp. der dem Safte zugeführten Wassermenge, und einige andere Vergleichungsdaten.

	Saftschwere.	Wasserzusatz.
Diffusion in Einbeck (die Saftschwere ist bei 14° R. bestimmt)	10 11° Brix.	40—30 pCt.
Fabrik mit einmaligem Pressen	10° „ ?	50 „
Eine andere solche Fabrik	7° „	30—35 „
Eine dritte solche Fabrik	9—9½° „	40 „
Fabrik mit Centrifugen	7—8° „	96 „
„ nach Schützenbach	10° „	40 „
„ mit Centrifugen, Maischmaschine und Pressen.	8½° „	45—60 „

Der Verbrauch an Preßtüchern oder deren Aequivalente werden sehr verschieden angegeben.

Für 1 Centner Rüben beträgt derselbe:

Diffusion in Einbeck	= 0,75 Pfennig
Fabrik mit einmaligem Pressen, 1 Kampagne	= 3,10 „
Eine andere solche Fabrik durchschnittlich . .	= 5,5 „
Eine dritte „ „ „ . .	= 3,75 „
Fabrik mit Centrifugen und Nachpressen . .	= 3,5 „
Dieselbe wird für Centrifugensiebe gebrauchen	= 0,25 „ ?
Fabrik, welche nur mit Centrifugen arbeitet, wird an Sieben gebrauchen.	= 0,60 „ ?

Für den Verbrauch an Maschinenbetriebskraft lassen sich annähernd folgende Verhältnißzahlen feststellen:

1. Diffusion in Einbeck mit Nachpressen . . .	= 1
2. Maceration nach Schützenbach mit Nachpressen	= 1⅓ bis 1½
3. Einmaliges Pressen oder zweimaliges Pressen mit Kuchenumsetzen	= 2 „ 2½
4. Zweimaliges Pressen bei Aufreiben der ersten Kuchen	= 2½ „ 3
5. Centrifugen, oder auch Centrifugen, Maischmaschine und Pressen	= 4 „ 5

Das Verhältniß der Reparaturen und Ergänzungskosten wird annähernd mit folgenden Zahlen getroffen sein

1. Diffusion in Einbeck inkl. Nachpressen . . . . = 1
2. Maceration nach Schützenbach und Nachpressen . = $1^1/_2$ bis 2
3. Einmaliges Pressen oder zweimaliges Pressen mit Umsetzen der Kuchen . . . . . = $2^1/_2$ „ $3^1/_2$
4. Zweimaliges Pressen bei Aufreiben der Kuchen . = $3^1/_2$ „ 4
5. Centrifugen, oder auch Centrifugen, Maischen und Pressen . . . . . = 4 „ 5

Das Verhältniß des totalen Wasserverbrauchs, abgesehen vom Wasch- und Spülwasser, werden folgende Zahlen annähernd ergeben:

1. Fabriken mit einmaligem Pressen, oder mit zweimaligem, bei einfachem Umsetzen der Kuchen, durchschnittlich zu 50 pCt. vom Rübengewicht angenommen . . . . . = 1
2. Fabriken mit zweimaligem Pressen und Aufreiben der Kuchen, oder mit Centrifugen, Maischen und Pressen . . . . . = 1 bis $1^1/_4$
3. Fabriken mit Centrifugen . . . . . = 2 „ $2^1/_2$
4. Fabriken mit Diffusion . . . . . = 3
5. Fabriken mit Maceration nach Schützenbach . . = 6

Da aber bei letzteren beiden Methoden der bei weitem größte Theil des Wassers fortfließt — denn die Säfte kommen durchschnittlich schwerer in die Scheidepfannen, als bei den anderen — und dies fortfließende Wasser unbedenklich zur Kondensation verwendet werden kann, so ist die Durchführung derselben, mit Gewißheit kann ich dies von der Diffusion behaupten, allenthalben da möglich, wo eine Fabrik mit dem Preßverfahren möglich ist. (Man kann Diffusion sogar mit geringerem Wasserkonsum einrichten, wie das Preßverfahren.)

Für den Verlust an Zucker dürften, procentisch auf Rüben ausgedrückt, folgende Zahlen annähernd das Rechte treffen:

1. Diffusion in den Rückständen und Absüßwasser . = 0,3 bis 0,5 pC
2. Centrifugen oder Pressen mit Maisch- und Nachpressen . . . . . = 0,3 „ 0,5 „
3. Maceration nach Schützenbach . . . . . = 0,5 „ 0,8 „
4. Centrifugen . . . . . = 0,75 „ 1,5 „
5. Pressen . . . . . = 1,0 „ 1,5 „

Schluſz-Mittheilungen
vom 29. Februar 1868.

Seit meinen Mittheilungen vom 5. Dezember v. J. ist der Betrieb meiner Zuckerfabrik in Einbeck regelmäßig, ohne irgend welche Störung, bis zu dem Schluß der Kampagne verlaufen, und sind die Polarisationen genau so fortgesetzt worden, wie ich sie von den ersten 7 Wochen mitgetheilt habe. Da ich es für überflüssig halte, bei dem völlig gleichmäßigen Verlaufe der Arbeiten alle einzelnen Polarisationen — welche übrigens Jedem zur Einsicht zu Dienste stehen — mitzutheilen, so gebe ich hier nur eine Uebersicht der Wochen-Durchschnitts-Polarisationen:

Woche	Tage	Rübensaft	Rückstände	Absüßwasser	Füllmasse
VIII	2—7/12	12,22	0,29	0,20	12,20
IX	9—14/12	11,90	0,24	0,15	12,21
X	16—22/12	11,76	0,08	0,01	12,00
XI	2—10/1	11,61	0,3	0,05	12,08
XII	13—14/1	11,21	0,27	0,16	11,51

In den 9 Tagen der XI. Woche sind im Ganzen 67 Saftpolarisationen, 19 Untersuchungen der Rückstände und 12 der Absüßwasser vom Dr. Harmening mir mitgetheilt, welche durch die Dr. Dr. Heydingsfeld, Stammer und Schleuning ausgeführt sind. Bei Untersuchung der Rückstände und Absüßwasser sind von den genannten Herren der Kontrolle der Polarisation wegen auch Auskochungen und die Fehling'sche Lösung in Anwendung gebracht, die Durchschnittsresultate weichen aber von denen der anderen Wochen nicht ab, was als ein Beweis für die Sorgfalt aller Untersuchungen sprechen dürfte.

In folgender Tabelle gebe ich nun eine Zusammenstellung der Betriebsresultate der ganzen Kampagne, woraus der Zuckerverlust zwischen Steuerwage und Zuckerhaus für jede Woche ersichtlich ist.

Woche	Zuckergehalt des Rübensaftes pCt.	Zuckergehalt der Rüben pCt.	Füllmasse in Procenten vom Rübengewichte	Zuckergehalt der Füllmasse in Procenten vom Rübengewicht	Zuckerverlust bis zur Füllstube d. h. Differenz der Spalten 2 u. 4
I	12,58	11,95	12,55	10,00	1,95
II	12,35	11,73	12,26	9,77	1,96
III	12,36	11,76	12,95	10,32	1,44
IV	12,39	11,70	12,84	10,23	1,47
V	12,23	11,61	12,24	9,75	1,86
VI	12,24	11,62	12,32	9,81	1,81
VII	11,67	11,08	12,10	9,64	1,44
VIII	12,22	11,60	12,20	9,72	1,88
IX	11,80	11,21	12,21	9,73	1,48
X	11,76	11,17	12,00	9,56	1,61
XI	11,61	11,03	12,03	9,58	1,45
XII	11,21	10,65	11,51	9,17	1,48
Summa	144,27	137,11	147,21	117,28	19,83
Durchschnitt	12,03	11,42	12,27	9,77	1,65

Zucker sind I. u. II. Produkt verwogen = 8,07 pCt mit 93 pCt. Polar. 7,505
In vergangener Kampagne ist III. Produkt bei sehr schlechter Rübenqualität gewonnen und also mit Sicherheit mindestens zu erwarten . = 0,40 pCt. mit 89 pCt. Polar. 0,356
Zuckerverlust von der Steuerwage bis zum Füllhause 1,650
Summa 9,511
Wenn also nicht mehr als 0,4 pCt. an III. Produkt gewonnen werden, so wird der Zuckerverlust im Zuckerhause und in der Melasse des III. Produkts betragen 1,909
Um auf den Durchschnitts-Zuckergehalt . . . . . = 11,430
der verarbeiteten Rüben zurück zu führen.

Die gesammten Arbeitslöhne, einschließlich derjenigen auf den Hofe beim Abladen der Rüben und Einbringen aus den der Fabrik gegen überliegenden Miethen, sowie für Fortschaffung und Einmiethung von c 20,000 Centner Rückständen, für wöchentlich zweimalige Räumung der

Schlammerde, Baſſins, Reinigen der Dampfkeſſel ꝛc. ꝛc., endlich die Aufarbeitung im Zuckerhauſe nebſt Verpackung bis zum III. Produkt (wogegen das IV. Produkt der Vorkampagne aufgearbeitet iſt) und die Aufarbeitung der geſammten Knochenohle, haben pro 1 Centner verſteuerter Rüben betragen = 1 Sgr. 11 Pf., werden aber durch verſchiedene Verminderungen in den Arbeitsſtationen in nächſter Kampagne noch um mindeſtens 2 Pf. pro Centner billiger gemacht werden.

Von mehreren Seiten iſt die Anſicht ausgeſprochen, daß die Arbeit mit Diffuſion unſicherer ſei und deren Beaufſichtigung und Kontrolle ſchwieriger und mühevoller, wie bei Preſſen, Centrifugen oder Schützenbach'ſcher Maceration.

Dieſer Anſicht muß ich auf das entſchiedenſte entgegentreten, denn die Beaufſichtigung erfordert nicht mehr Sorgfalt, wie ſie von jedem gewiſſenhaften Dirigenten in einer gut geleiteten Fabrik gefordert wird, und jeder ſachverſtändige, vorurtheilsfreie, unbefangene Beobachter wird dies erkennen und zugeſtehen müſſen, wenn er nur einige Stunden die wenigen Arbeiter und Manipulationen einer Diffuſionsarbeit beobachtet hat.

Anlage C.

Zuſammenſetzung und Futterwerth der Diffuſionsrückſtände aus der Zuckerfabrik Wulferſtedt bei Neuwegersleben.

Zuſammenſetzung der Schnitzel vom 20. Februar.

Stickſtoffhaltige Beſtandtheile (Proteïn-Stoffe)			1,58 pCt.
Fett			0,25 „
Andere ſtickſtofffreie Beſtandtheile			10,21 „
Rohfaſer			4,31 „
Feuchtigkeit			80,27 „
Aſchenbeſtandtheile	Mineralſalze	0,95	
	Sand und Thon	2,23	3,18 „
			100,00 pCt.

Zuſammenſetzung der Aſche.

Kali	0,07	pCt.
Natron	0,05	„
Kalk	0,23	„
Magneſia	0,08	„
Eiſenoxyd Thonerde	0,07	„
Phosphorſäure	0,08	„
Schwefelſäure	0,05	„
Chlor	0,01	„
Lösliche Kieſelſäure	0,21	„
Sand und Thon	2,23	„
	3,18	pCt.

Nährwerths-Bestimmung.

Durch das Diffusionsverfahren gewonnener frischer und gegohrener Rübenpressel aus der Zuckerfabrik zu Wulferstedt.

a. frischer Pressel.

Wasser	84,75 pCt.		
Holzfaser	2,90 „		
Stickstoffhaltige Nährstoffe	1,22 „		
Stickstofffreie Nährstoffe .	9,37 „		
Asche	1,76 „	Salze 0,83 pCt.	
		Sand 0,93 „	
	100,00 pCt.		

Nh. : Nfr. = 1 : 7,68

b. Gegohrener Pressel.

Wasser	86,27 pCt.		
Holzfaser	2,60 „		
Stickstoffhaltige Nährstoffe	1,10 „		
Stickstofffreie Nährstoffe .	8,39 „		
Asche	1,64 „	Salze 0,80 pCt.	
		Sand 0,84 „	
	100,00 pCt.		

Nh. : Nfr. = 1 : 7,63

Anlage D.

Wulferstedt, den 1. März 1868.

Herrn Fr. Seele & Comp. in Braunschweig.

Nachdem wir jetzt unsere Kampagne beendet haben, gereicht es uns zum besonderen Vergnügen, Ihnen über die Resultate zu berichten, die wir mit den von Ihnen erhaltenen Futterpressen erzielt haben.

Wir erhalten bei der von uns beliebten Belastung der Pumpkörper eine Futtermenge von 33—38 pCt. vom Gewichte der Rüben mit einem Trockengehalte von 13—17 pCt.; es gelang uns jedoch auch unter Umständen ein Futter von 20 pCt. Trockensubstanz zu erhalten, so daß n also erforderlichen Falles die Pressung bis zu diesem Punkte auszudeh vermag, ohne daß, wie besondere zu diesem Zwecke angestellte Un suchungen bewiesen, in dem Abpreßwasser Futterstoffe verloren gehen.

Wir erreichten die angegebenen Resultate mit den 4 Pressen einer Verarbeitung von 1800—1900 Centner Rüben auf eine so leid

und bequeme Weiſe, daß wir wohl auch mit 3 Preſſen hätten auskommen können, und glaube ich, daß eine Preſſe genügt, um das naſſe Futter von 650 Centner Rüben auszupreſſen.

Arbeitslöhne werden bei Anwendung der Preſſen kaum mehr erfordert, als ohne dieſelben, indem man das an Aufladen ſpart, was die Preßarbeit mehr koſtet. Die Vortheile, welche den Rübenbauern aus dem Preſſen erwachſen, ſind in der That enorm, denn abgeſehen von dem Minderaufwand von Spann- und Arbeitskräften, bedingt durch die mehr als auf die Hälfte verringerte Quantität des Futters, iſt es erſt jetzt möglich geworden, eine rationelle und billige Maſtung einzuführen, was früher nicht anging, da es nicht möglich war, dem Viehe die Menge von Nährſtoffen in den Rückſtänden zuzuführen, die eben nöthig iſt. Während früher die Qualität des Futters der einzige dem Diffuſionsverfahren zu machende Vorwurf war, iſt es jetzt ein Moment mehr, um zur Anlegung deſſelben zu treiben, und vor allem mögen die Rübenbauer bedenken, daß kein anderes Saftgewinnungsverfahren ihnen eine Futtermenge liefert, welche einen ſolchen Werth repräſentirt, als die durch Diffuſion erhaltene, indem ſowohl die chemiſche Zuſammenſetzung einen relativ höheren Stickſtoffgehalt nachweiſt, als auch die Verluſtquellen fehlen, welche bei den übrigen Methoden ſo bedeutende Quantitäten Futter verloren gehen laſſen.

Es empfiehlt ſich Ihnen

hochachtungsvoll

gez. Kucken & Schmidt.

Dr. D. Cunze.

XIII.

Ueber einige Vorgänge der Ernährung des Milch producirenden Thieres.

Erste Versuchsreihe: Bei stickstoffreichem Futter.

Ausgeführt im Sommer 1866 unter Mitwirkung von Dr. R. Lehde und Dr. O. Bäber von F. Stohmann.

Nachdem durch andere Forscher die Ernährungsvorgänge einer Reihe von Thieren studirt sind, erschien es uns angemessen, unsere Arbeiten auf ein Gebiet zu verlegen, welches bis jetzt noch von keinem in umfänglicher Weise betreten ist, trotzdem es für die Ernährungslehre, ebenso wie für die praktische Landwirthschaft, von größter Bedeutung ist.

Es liegen über die Milchproduktion einzelne abgerissene Untersuchungen vor, noch niemals ist aber eine längere Reihe von Beobachtungen über den Einfluß des Futters und die Verwerthung desselben im Organismus der weiblichen Thiere ausgeführt worden. Es mag dies seinen Grund darin haben, daß man vor den Schwierigkeiten derartiger Arbeiten zurückgeschreckt ist, denn es wird wohl von Niemandem bezweifelt werden, der einigermaßen mit dem Gegenstande vertraut ist, daß die Schwierigkeiten der Untersuchungen und die richtige Deutung der Resultate in erhöhtem Maße sich steigern je mit der Komplikation der Vorgänge im Körper.

Wenn wir die erste Arbeit auf diesem Gebiete hiermit in kurzem Auszuge der Oeffentlichkeit übergeben, so sind wir uns sehr wohl bewußt, daß sie fern von einem definitiven Abschlusse ist, wir kennen ihre Lücken sehr wohl und betrachten sie selbst auch nur als erste, weiter fortzuführende Versuchsreihe. Andererseits sind wir uns aber auch bewußt, Nichts versäumt zu haben, was zur Sicherung der gewonnenen Resultate hätte beitragen können. Es ist, wie es kaum erwähnt zu werden braucht, keine Zahl von uns benutzt, deren Gültigkeit nicht wenigstens doppelt kontrollirt worden wäre; in der ganzen Arbeit findet sich kein vereinzelter Versuch, sondern jeder derselben ist mindestens doppelt, mit zwei ganz verschiedenartigen Thieren ausgeführt, einzelne Versuche sind vielfach wiederholt. Wir bemerken dies hier ausdrücklich, weil manche neue Ergebnis manche von den bisherigen Anschauungsweisen wesentlich abweichende R sultate vielleicht Zweifel erwecken könnten, und weil wir hier nicht dem Umfange, wie es erforderlich wäre, deren Widerlegung geben könn In Bezug auf die weitere Begründung verweisen wir auf die ausführlich in Henneberg's Journal für Landwirthschaft in Druck begriffene Publ

kation, der auch sämmtliches analytisches Material in seinen kleinsten Details beigefügt ist.

Es hätte nahe gelegen, als Versuchsthier die Kuh zu verwenden, weil diese für die landwirthschaftliche Praxis, der unsere Untersuchungen vorzugsweise zu Gute kommen sollen, der wichtigste Repräsentant der Milch producirenden Thiere ist. Wir mußten aber davon absehen, weil in der neu begründeten Station damals, als wir die Versuche anstellten, die Einrichtungen noch nicht so weit gediehen waren, um größere Thiere unterbringen zu können. Wir entschieden uns daher für die Ziege und haben nach den jetzt gemachten Erfahrungen keinen Grund, diese Wahl zu bereuen, da diese Thiere sich für solche Versuche aus mehreren Gründen vortrefflich eignen.

Unsere Versuche zerfallen in folgende Abtheilungen:

1. Die Ausnutzung der Nährstoffe des Futters,
2. Der Umsatz und die Verwendung der stickstoffhaltigen Stoffe (Eiweiß) im Körper;
3. Der Einfluß des Futters auf die Milchproduktion in quantitativer und qualitativer Beziehung.

Nachdem die beiden Thiere am 23. und 28. März gelammt hatten, wurden ihnen die Jungen nach etwa 14 Tagen genommen. Sie kamen darauf getrennt, jedes für sich, in einen für diese Zwecke hergerichteten Stall, der vermöge seiner Einrichtung eine Verstreuung des Futters verhinderte und eine vollständige Auffammlung und Trennung der festen und flüssigen Entleerungen gestattete, ohne daß dabei ein Verlust eintreten konnte. Während des Tages blieben die Thiere kaum ohne Aufsicht, die Exkremente konnten daher sofort, wie sie den Körper verließen, gesammelt und in ein zur Aufbewahrung bis zum Abend bestimmtes Gefäß gebracht werden. Nachts mußten dagegen die festen Exkremente im Stalle liegen bleiben bis zum folgenden Morgen, wo sie dann beseitigt wurden. Es konnte daher während der Nacht insofern eine Veränderung mit ihnen vorgehen, als sie durch Verdunstung einen Theil ihres Wassers abgeben, eine Veränderung, die mit dem Zwecke und dem Wesen unseres Versuches Nichts zu thun hat und daher vollständig unberücksichtigt bleiben kann. Der Harn floß sofort in ein Sammelgefäß (Glasflasche) ab

wurde von jedem eintägigen Zeitraum Morgens zu bestimmter Stunde ogen. Gemolken wurde täglich dreimal. Das Gewicht der Thiere rde täglich Morgens im nüchternen Zustande, nach dem ersten Melken, immt.

Unser Futter bestand aus Wiesenheu, dem, um eine möglichst große ge von stickstoffhaltigen Nährstoffen in möglichst schmackhafter Form n zu können, Leinsamenmehl, gepulverte Leinkuchen, beigefügt wur-

den. Das Wieſenheu wurde in reichlicher Menge, gewiſſermaßen ad libitum gegeben. Es wurde in die Krippen, geſchloſſene Futtertröge, geſchüttet und möglichſt darauf gehalten, daß die Thiere nicht eher neue Portionen bekamen, als ſie das vorher vorgelegte vollſtändig konſumirt hatten. Abends ſpät, etwa um 10 Uhr, wurden die letzten Reſte deſſelben fortgenommen und am anderen Morgen mit dem nicht zur Verwendung gekommenen Heu zurückgewogen. Dadurch wurde es vermieden, daß größere Mengen Heu mit Speichel benetzt wurden, und es wurde den Thieren unmöglich gemacht, eine Auswahl unter den mehr oder weniger ſchmackhaften Theilen des Futters zu machen und beträchtlichere Rückſtände zu hinterlaſſen, welche als normales Heu zurückzuwiegen geweſen wären, während ſie in Wirklichkeit vielleicht durch jene Ausleſung der ſchmackhafteren Theile eine andere Zuſammenſetzung gehabt hätten. Trotz dieſer Vorſichtsmaßregel erſcheint es uns, allerdings aus anderen Gründen, für ſpätere Verſuche zweckmäßiger, das Futter ſo zu normiren, daß die Thiere täglich eine ganz beſtimmte Menge von Heu oder ſonſtigem Rauhfutter konſumiren müſſen.

Die Beifutter, Leinſamenmehl mit verſchiedenen Zuſätzen, wurden mit ganz vereinzelten, immer aber genau konſtatirten Ausnahmen vollſtändig verzehrt.

Die Verſuche wurden ſo eingerichtet, daß das einfachſte Futter, Heu mit Leinmehl, welches wir als Normalfutter bezeichnen, im Anfange während längerer Zeit gegeben wurde; ſpäter wurden Abänderungen des Futters vorgenommen, immer aber noch einmal das Normalfutter eingeſchoben. Während der längeren Perioden mit Normalfutter wurden verſchiedene Male alle Ausgaben des Körpers, mit Ausnahme der Reſpirationsprodukte, deren Unterſuchung uns unſere Mittel nicht geſtatten, chemiſch unterſucht, der Art, daß täglich Morgens und Abends Proben des Kothes geſammelt und für die Analyſe getrocknet wurden; am Ende der Woche wurden die ſämmtlichen Kothproben gemiſcht und weiter verarbeitet.

Von dem Harn und der Milch wurden während jeder Verſuchswoche an drei oder vier Tagen die analytiſchen Beſtimmungen ausgeführt; nach dem Reſultate derſelben und der an dem betreffenden Tage producirten Menge Harn und Milch wurde die Menge der pro Tag und Woche dieſen Ausgaben entleerten Beſtandtheile berechnet.

Bei der bekannten, während der verſchiedenen Perioden des Ta
wechſelnden Beſchaffenheit der Milch — die Morgen-, Mittag- und Abe
milch hat nach vorliegenden Unterſuchungen verſchiedene Zuſammenſetzu
— kam es darauf an, für die chemiſchen Unterſuchungen eine Milchpr

zu haben, welche genau der mittleren Zusammensetzung des ganzen Tages entsprach. Zu diesem Behufe wurde nach jedem Melken eine bestimmte Menge, der dritte oder vierte Theil, abgesondert und bis zum nächsten Melken im kühlen Keller verwahrt, die neue Menge wurde hinzugefügt und ebenso am folgenden Morgen die dem letzten Melken entsprechende Quantität. Durch Schütteln ließ sich immer die an der Oberfläche abgeschiedene Sahne mit Leichtigkeit wieder in der übrigen Menge der Milch vertheilen.

Nach jeder Veränderung des Futters wurde eine volle Woche in den chemischen Untersuchungen unberücksichtigt gelassen, um dem Verdauungskanal Zeit zu lassen, sich aller von den früheren Bestandtheilen des Futters herstammenden Reste zu entledigen und um sicher zu sein, im Kothe Futterreste zu erhalten, denen Nichts vom früheren Futter mehr beigemengt war.

I. Die Ausnutzung des Futters.

Alle Futterstoffe und Nahrungsstoffe vegetabilischen Ursprungs sind aus einer großen Reihe von chemischen Verbindungen zusammengesetzt, die man nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft in drei große Klassen theilt:

stickstoffhaltige Nährstoffe oder Eiweißstoffe
stickstofffreie Nährstoffe,
mineralische Stoffe.

Alle drei haben die gleiche Bedeutung für die Ernährung, nur durch ihr gleichzeitiges Zusammensein, durch ihr richtiges Mischungsverhältniß ist eine normale Ernährung unserer Grasfresser möglich. Jede dieser Klassen zerfällt wieder in eine Reihe von Unterabtheilungen, deren Glieder in ihrer chemischen Beschaffenheit uns zum Theil genau bekannt, zum Theil aber noch wenig erforscht sind. Bei den stickstofffreien Nährstoffen unterscheiden wir wieder drei große Gruppen: Fett, Cellulose und Extraktstoffe, letztere umfassen Stärkemehl, Zucker und eine Masse von anderen Stoffen.

Diese Stoffe besitzen einen verschiedenen Grad der Verdaulichkeit. Manche von ihnen sind im Wasser leicht löslich, wir können daher annehmen, daß diese vom Körper am leichtesten aufgenommen werden, sie suchen nur durch das mit der Tränke in den Verdauungsapparat gelangte Wasser oder durch den, den Futterstoffen beigemischten Speichel ausgezogen zu werden. Andere Stoffe sind an und für sich unlöslich, werden aber durch eigenthümliche, ihnen im Körper beigemischte Stoffe, sogenannte Fermente u. a. derartig umgewandelt, daß sie durch diese in

Lösung, übergeführt werden. Andere endlich widerstehen der Einwirkung der vom Körper gelieferten Lösungsmittel.

Wir unterscheiden demnach leicht und schwer verdauliche Nährstoffe und unverdauliche Stoffe.

Es sind aber nicht allein die chemischen Eigenschaften, welche die Verdaulichkeit bedingen, sondern es kommt dabei auch ganz wesentlich die Form in Betracht, in welcher die Futterstoffe gereicht werden. Es ist eine allen Landwirthen bekannte Thatsache, daß Körner, Samen aller Art, welche nicht künstlich oder durch das Gebiß der Thiere zerkleinert sind, völlig unverändert im Miste wieder erscheinen. Die harte, unverdauliche Samenschale hat den Kern so umhüllt, daß die Verdauungssäfte nicht genügend eindringen können, und so wird der sonst leicht und vollständig verdauliche Kern der Verdauung entzogen. Aehnlich wie bei den Samenkörnern die Schale, so verhindert im Rauhfutter, Heu, Stroh ꝛc. der verholzte Zustand gewisser Zellenarten das Eindringen der Verdauungssäfte. Wir betrachten daher die Nährstoffe, welche im Stroh, im Heu ꝛc. enthalten sind, im Allgemeinen als schwerer verdaulich als die Nährstoffe, die in den zartwandigen, feinen Zellen der Getreide- und sonstigen Körner, in Wurzelgewächsen, Rüben, Kartoffeln ꝛc. gefüttert werden. Bei einem derartig gemischten Futter nehmen wir daher im Allgemeinen an, daß mit Ausnahme der Samenschalen, die wir bei jeder mikroskopischen Untersuchung im Kothe leicht wieder finden, die Nährstoffe der Samen, Wurzeln, Knollen ꝛc. vollständig verdaut werden, während die der Rauhfutter nur zum Theil verwerthet werden. Ob und unter welchen Verhältnissen Ausnahmen von dieser Regel vorkommen, werden wir später sehen.

Weiter ist für die Verdaulichkeit der Nährstoffe das Mischungsverhältniß derselben von wesentlicher Bedeutung. Bei einem möglichst kärglichen Futter, welches gerade genügend ist, um den dringendsten Hunger zu stillen, wird der Körper Alles aufbieten, um das, was ihm gereicht wird, so weit zu verwerthen, als er es kann. Es werden unter diesen Umständen nicht allein die leicht, sondern auch die schwerer verdaulichen Stoffe möglichst ausgenutzt werden. Giebt man dann zu solchem Futter eine Beigabe von leichter verdaulichen Stoffen, so wird, wenn diese genügend sind, um das Bedürfniß des Körpers zu befriedigen, ein Th der am schwersten verdaulichen Stoffe nun nicht mehr verdaut werd Steigern wir die Zugabe von leicht verdaulichen Stoffen weiter, so w den immer mehr gleichartige, aber weniger leicht verdauliche Stoffe fl der Verwerthung entziehen.

Gewisse, an sich leicht verdauliche Stoffe erfordern zu ihrer U

wandlung und Aufnahme im Organismus die Gegenwart anderer, ganz verſchiedenartiger Stoffe. So z. B. wird bei reichlichem Gehalt des Futters an ſtickſtoffhaltigen Stoffen (Eiweiß) das Stärkemehl in großer Menge und leicht verdaut, während es, wenn jene in ungenügender Menge vorhanden ſind, zum größten Theil den Körper ungenutzt paſſirt.

Endlich verhalten ſich die einzelnen Thierarten verſchieden in Bezug auf die Verdauung einzelner Beſtandtheile des Futters. Die Celluloſe (Holzfaſer, Rohfaſer) wird z. B. vom Wiederkäuer in großen Mengen verdaut, das Pferd verdaut weit weniger davon, ob der Fleiſchfreſſer Celluloſe überhaupt zu verdauen vermag, iſt noch unbekannt.

Es wirkt daher eine große Reihe von Urſachen und Umſtänden auf die Verdauung ein, und es ließen ſich noch mehrere aufzählen. Die Kenntniß dieſer Urſachen iſt aber für den Landwirth von größter Wichtigkeit und größter Bedeutung, da es gewiß nicht allein unſere Aufgabe iſt, unſer Vieh gut zu ernähren, ſondern vielmehr den uns zur Verfügung ſtehenden Vorrath von Futterſtoffen zur höchſten Verwerthung zu bringen. Dies iſt aber nur möglich, wenn die Auseinanderſetzungsverhältniſſe der Futterſtoffe genau bekannt ſind.

Da die Zuſammenſetzung der Futterſtoffe uns durch die Analyſe bekannt iſt, ſo finden wir die Ausnutzung derſelben, indem wir die feſten Entleerungen, den Darmkoth, ebenfalls analyſiren. Die Differenz zwiſchen der Einnahme in den Futterſtoffen und der Ausgabe im Koth zeigt uns, welcher Theil der Nährſtoffe zur Verwendung im Organismus gekommen, ausgenutzt, aſſimilirt iſt.

Dieſe Berechnung giebt uns Maximalwerthe der Ausnutzung, da die Annahme, die Differenz zwiſchen eingenommener Nahrung und ausgeſchiedenem Koth ſei das Maß der Aſſimilation, oder der Koth beſtehe demnach nur aus unverdauten Futterreſten — nur bedingte Gültigkeit hat. In dem ganzen Verdauungskanale, mit der Maulhöhle anfangend und im unteren Theile des Darmes endend, finden ſich eine Reihe von Organen, Drüſen der verſchiedenſten Art, welche Flüſſigkeiten ausſtrömen laſſen und ſie dem Nahrungsbrei zumiſchen. Dieſe Flüſſigkeiten ſind es, welche die Umwandlung der Nährſtoffe bewirken. Sie entſtammen dem Körper, die in ihnen gelöſten mannigfachen Stoffe ſind daher nicht Beſtandtheile des im Verdauungsapparate befindlichen Futters. Blieben ſie Stoffe den Futterreſten beigemiſcht, ſo wäre unſere Methode der Berechnung der Ausnutzung völlig irrig, da dann niemals zu entſcheiden wäre, was im Kothe auf Rechnung der Futterreſte komme, was Sekretionsprodukt jener Drüſen ſei. Da aber der ganze Verdauungskanal zu ſeinem äußerſten Ende außerdem mit auffaugenden Organen ver-

sehen ist, da wir ferner einzelne jener Sekrete der Drüsen sehr genau kennen, und da wir im Kothe immer nur Spuren, häufig Nichts davon wiederfinden, so können wir unbedenklich für unsere Zwecke annehmen, daß der Koth zum bei Weiten überwiegenden Theile aus unverdauten Futterresten bestehe, und können die immer nur in geringen Mengen darin auftretenden Reste der Drüsensekrete, ebenso wie die sich stets abstoßenden und dem Koth sich beimengenden Epithelien der Darmschleimhaut vernachlässigen.

Wenn unsere Rechnung auf diese Weise auch nicht absolut genau ausfällt, so bietet sie doch Sicherheit genug, um für alle praktischen Zwecke genügenden Anhalt zu geben.

Die Versuche begannen am 23. April und wurden ununterbrochen bis zum 14. Oktober fortgesetzt. Während derselben kamen folgende Futtermischungen zur Verwendung:

Ziege I.

Normalfutter.

23. April — 1. Juli.

Heu ad libitum mit 375 Grm. Leinkuchen pro Tag.

Alle Gewichtsangaben beziehen sich auf das bei wissenschaftlichen Arbeiten allgemein eingeführte Grammengewicht, welches zu unserem gewöhnlichen Handelsgewicht in einfachstem Verhältniß steht, da 500 Grm. = 1 Pfund.

Untersuchungen der Durchschnittsproben des Kothes von den Wochen:

23. — 29. April,
30. April — 6. Mai,
7. — 13. Mai,
14. Mai — 3. Juni, (3 Wochen)
11. — 17. Juni,
25. Juni — 1. Juli.

Verhältniß der Nährstoffe im Futter (Durchschnitt aller Beobachtungen):

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktstoffe
100	129	34	279

Zusatz von Fett zum Normalfutter.

2. Juli — 29. Juli.

Heu ad libitum mit 375 Grm. Leinmehl und 50 Grm. Mohnöl

Untersuchungen der Durchschnittsproben des Kothes in den Woch

16. — 22. Juli und 23. — 29. Juli.

Verhältniß der Nährstoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktsto
100	121	60	272

Fettarmes Futter.

30 Juli — 19. Auguſt.

Heu ad libitum mit 338 Grm. Leinmehl (letzteres mit Aether extrahirt, um ihm das Fett zu entziehen).

Unterſuchung der Durchſchnittsprobe des Kothes in der Woche 13.—19. Auguſt.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	119	15	273

Fettarmes Futter mit bedeutender Steigerung des Eiweiß.

20. Auguſt — 2. September.

Heu ad libitum und 668 Grm. entfettetes Leinmehl.

Unterſuchung der Durchſchnittsprobe des Kothes der Woche: 27. Auguſt — 2. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	66	8	189

Normalfutter (Wiederholung).

3. September — 16. September.

Heu ad libitum mit 375 Grm. Leinmehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche: 10.—16. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	118	34	266

Geringe Mengen von Fett mit Zuſatz von Stärkemehl.

17. September — 30. September.

Heu ad libitum mit 338 Grm. theilweis entfettetem Leinmehl und 90 Grm. Stärkemehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche: 24.—30. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	104	24	280

tter wie zuletzt mit größerem Zuſatz von Stärkemehl.

1.—14. Oktober.

Heu ad libitum mit 338 Grm. theilweis entfettetem Leinmehl und Grm. Stärkemehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche: 8.—14. Oktober.

Verhältniß der Nährstoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktstoffe.
100.	82	22	311

Ziege II.

Im Anfang der Versuche erhielt Ziege II. dasselbe Futter wie Nr. I. Da erstere jedoch bedeutend größer wie jene war, so wurde es für zweckmäßig erachtet, das Beifutter später dem Körpergewicht anzupassen, und so wurde für Ziege II. ein Normalfutter hergestellt, dessen Beifutter sich zu dem von Ziege I. verhielt, wie die Lebendgewichte der beiden Thiere. Darnach ergaben sich folgende Fütterungen:

Gleiche Futtermenge wie Nr. 1.

23. April — 3. Juni.

Heu ad libitum mit 375 Grm. Leinmehl.

Untersuchung des Kothes von den Wochen:

23.—29. April,

30. April — 6. Mai,

7.—13. Mai.

14. Mai — 3. Juni (3 Wochen).

Verhältniß der Nährstoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktstoffe.
100	133	35	281

Normalfutter.

4. Juni — 17. Juni.

Heu ad libitum mit 475 Grm. Leinmehl.

Untersuchung des Kothes der Woche vom

11.—17. Juni.

Verhältniß der Nährstoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktstoffe.
100	122	33	272

Zusatz von Fett zum Normalfutter.

18. Juni — 1. Juli.

Heu ad libitum, 475 Grm. Leinkuchen und 50 Grm. Mohnöl.

Untersuchung des Kothes der Woche

25. Juni — 1. Juli.

Verhältniß der Nährstoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaser.	Fett.	Stickstofffreie Extraktsto
100	117	56	265

Normalfutter (Wiederholung).

2. Juli — 19. August.

Heu ad libitum 475 Grm. Leinkuchen.

Unterſuchung des Kothes der Wochen:

16.—22. Juli,

23.—29. Juli,

13.—19. Auguſt.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	120	34	269

Fettarmes Futter.

20. Auguſt — 2. September.

Heu ad libitum, 428 Grm. entfettetes Leinmehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche vom:

27. Auguſt — 2. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	116	16	268

Geringe Mengen von Fett mit bedeutender Steigerung des Eiweißgehaltes.

3.—16. September.

Heu ab libitum mit 856 Grm. theilweis entfettetem Leinmehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche vom:

24.—30. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	53	19	152

Normalfutter (Wiederholung).

17.—30. September.

Heu ad libitum mit 475 Grm Leinmehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche vom

24.—30. September.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	116	35	265

Geringe Menge von Fett mit Zuſatz von viel Stärkemehl.

1.—14. Oktober.

Heu ad libitum, 428 Grm. theilweis entfettetes Leinmehl und 232 m. Stärkemehl.

Unterſuchung des Kothes der Woche vom:

8.—14. Oktober.

Verhältniß der Nährſtoffe im Futter:

Eiweiß.	Rohfaſer.	Fett.	Stickſtofffreie Extraktſtoffe.
100	79	23	293

Von 100 Theilen der einzelnen Beſtandtheile des Futters kamen folgende Mengen zur Ausnutzung:

(Wir ſind in der nachſtehenden Tabelle von der chronologiſchen Aufeinanderfolge der Verſuche abgewichen und haben der leichteren Ueberſicht halber jedesmal gleichartige, ſich gegenſeitig kontrollirende Verſuche neben einander geſtellt.)

Ausnutzung der Nährſtoffe des Geſammtfutters in Procenten.

Bezeichnung des Thieres	Datum	Art des Futters	Eiweiß	Rohfaſer	Fett	Stickſtofffreie Extraktſtoffe	Stickſtofffreie Extraktſtoffe und Fett
I.	23.—29 April	Normalfutter	64	52	76	66	67
	30. April — 6. Mai		65	56	72	61	64
	7.—13. Mai		64	51	77	60	62
	14. Mai — 3. Juni		66	50	70	64	65
	11. — 17. Juni		65	46	73	68	68
	25. Juni — 1. Juli.		67	53	59	66	65
	10.—16. September		69	43	77	66	68
II.	23.—29. April	Gleiches	67	51	78	66	67
	30. April — 6. Mai	Futter wie I	68	49	75	63	64
	7. —13. Mai		67	47	75	73	73
	14. Mai — 3. Juni		66	52	72	65	65
II.	11.—17. Juni	Normalfutter	70	45	76	68	69
	16 —22. Juli		72	46	73	65	66
	23.—29. Juli		70	44	70	68	69
	13. —19. Auguſt		65	46	71	66	66
	24.—30. September		72	50	78	64	65
I.	16.—22. Juli	Zuſatz von	65	52	86	63	67
	23.—29. Juli	Fett	66	49	88	69	72
II.	25. Juni — 1. Juli		70	46	86	68	70
I.	13.—19. Auguſt	Fettarm	70	51	54	65	64
II.	27. Aug — 2. Septbr.		71	49	59	61	61
I.	27. Aug. — 2. Septbr.	Große Ei-	78	47	45	71	7
II.	10.—16. Septbr.	weißmenge	79	31	76	69	7
I.	24.—30. Septbr.	Wenig Stärkmehl	70	52	65	67	6
I.	8.—14. Oktober.	Viel Stärke-	73	35	61	75	7
II.	8.—14. Oktober	mehl	73	35	63	74	7

Wir haben eben erwähnt, daß nicht allein die chemiſche Zuſammenſetzung und die Miſchung von Einfluß auf die Ausnutzung der Beſtandtheile der Futters ſei, ſondern daß die Form, in welcher die Nährſtoffe gereicht werden, weſentlich in Betracht kommen. Nehmen wir an, daß von den Leinkuchen vermöge des Zuſtandes der Zellen derſelben Alles verdaut werde, mit Ausnahme der hauptſächlich aus Rohfaſer beſtehenden Schalen, daß von dieſen aber Nichts verdaut werde, ſo können wir durch Rechnung leicht finden, wieviel von den Beſtandtheilen des Rauhfutters, des Wieſenheues verdaut worden iſt.

Direkte Unterſuchungen hatten ergeben, daß der Koth bei der Fettfütterung nicht reicher an Fett ſei als beim Normalfutter, bei den Stärkemehlfütterungen war nur bei ſehr ſorgſamer mikroſkopiſcher Unterſuchung hier und da ein Stärkemehlkörnchen zu entdecken. Wir ſind daher verſichert, daß alles Fett und alles Stärkemehl, welches wir in Subſtanz zugeſetzt haben, auch wirklich verdaut worden iſt. Wir finden die Ausnutzung des Wieſenheues, indem wir von der Geſammtmenge der zur Aſſimilation gekommenen Nährſtoffe die in Form von Leinkuchen oder ſonſtigen Beifuttern gegebenen, mit Ausnahme der Rohfaſer abziehen, die verdaute Rohfaſer betrachten wir aber, bei der Unverdaulichkeit der Samenſchalen, als vollſtändig vom Wieſenheu geliefert. Unter dieſen Vorausſetzungen ergiebt ſich die Ausnutzung des Wieſenheues folgendermaßen:

Ausnutzung der Nährſtoffe des Wieſenheues in Procenten.

Bezeichnung des Thieres	Datum	Art des Futters	Eiweiß	Rohfaſer	Fett	Stickſtofffreie Extraktſtoffe	Stickſtofffreie Extraktſtoffe und Fett
I.	23.—29. April	Normal	23	59	50	58	57
	30. April — 6. Mai		22	65	40	50	49
	7.—13. Mai		20	60	50	49	49
	14. Mai — 3. Juni		27	58	37	55	54
	11.—17. Juni		26	51	44	59	58
	25. Juni — 1. Juli		30	59	16	57	54
	10—16. September		25	49	47	55	54
II.	23.—29. April	Gleiches	33	58	55	57	57
	30. April — 6 Mai	Futter wie I	29	57	47	53	52
	7.—13. Mai		28	54	46	55	54
	14. Mai—3. Juni		31	59	44	56	55
II.	11.—17. Juni	Normal	31	51	47	58	58
	16.—22. Juli		35	52	37	54	53
	23.—29. Juli		30	49	33	58	57
	13.—19. Auguſt		19	52	34	55	53
	24.—30. September		32	56	36	51	50
I.	16.—22. Juli	Zuſatz von Fett	19	59	44	51	51
I.	23.—29. Juli		21	55	51	59	58
II.	25. Juni — 1. Juli		28	53	49	56	56
I.	13.—19. Auguſt	Fettarm	31	57	51	53	53
II.	27. Aug. — 2. Septbr.		32	55	56	47	48
I.	27. Aug. — 2. Septbr.	Große Eiweißmenge	—	65	30	40	39
II.	10.—16. Septbr.		—	44	15	36	35
I.	24.—30. Septbr.	Wenig Stärkmehl	19	59	36	49	48
I.	8.—14. Oktober	Viel Stärkemehl	4	42	11	41	39
I.	8.—14. Oktober		—	42	10	39	37

Vergleichen wir zunächst die einzelnen Zahlen der gleichartigen, sich gegenseitig kontrollirenden Versuche, so finden wir eine Uebereinstimmung der Resultate, wie günstiger nicht gedacht werden kann. Nur zwei Abweichungen kommen vor:

bei Ziege I. beim Normalfutter vom 25. Juni — 1. Juli und bei Ziege II. beim Normalfutter vom 13.—19. August.

Bei Ziege I. ist die Ausnutzung des Fettes, bei Ziege II. die der Eiweißstoffe auffallend gering im Vergleich zu den Vorwochen. Wir haben Grund, diese Erscheinungen auf Verdauungsstörungen zurückzuführen, umsomehr, da bei I. in der folgenden Woche eine wirkliche Erkrankung eintrat, die sich sehr wohl langsam vorbereitet und jenen Effekt verursacht haben kann, bei Ziege II. zeigte sich in der betreffenden Woche ungemein geringe Freßlust, die so weit ging, daß selbst die Leinkuchen nicht vollständig verzehrt wurden, was sonst beim Normalfutter niemals vorgekommen ist, also ebenfalls ein Hinweis auf eine Störung der normalen Funktionen des Körpers.

Beide Thiere zeigten in der Ausnutzungsfähigkeit große Analogieen, vielleicht fand ein kleiner Unterschied zu Gunsten von Nr. II. statt, der sich namentlich in der etwas höheren Ausnutzung der Eiweißstoffe geltend machte, die übrigen Nährstoffe wurden dagegen von Nr. I. gleich energisch verdaut.

Bei gleichen Futtermengen nutzten beide Thiere gleichmäßig aus; bei der Steigerung des Futters zum Normalfutter bei Nr. II. fand in Bezug auf die Eiweißstoffe keine geringere, sondern im Gegentheil noch eine höhere Ausnutzung statt, ein Beweis, daß das Thier durchaus im Stande war, dieses höhere Futter zu bewältigen. Einen geringen Einfluß übte diese Vermehrung der Leinkuchen auf die Verdauung der Rohfaser, und wurde durch die Vermehrung des eiweißreichen Futters etwa um 4 pCt. Cellulose weniger verdaut.

Die Ausnutzung des Wiesenheues ist beträchtlich geringer als die des Gesammtfutters, was ja natürlich, da wir, mit Ausnahme der Rohfaser, Alles was nicht verdaut ist, als dem Wiesenheu angehörig betrachten. Die Verschiedenheit macht sich namentlich in der Verdauung des Eiweiß bemerklich, während die übrigen Stoffe wenig berührt werden. Bei unserem an Eiweiß so reichem Futter wurde der Bedarf des Körpe zum größten Theil durch die leicht verdaulichen Leinkuchen gedeckt, brauchte daher das schwerer verdauliche Wiesenheu wenig in Anspruch genommen zu werden. Umgekehrt boten aber die Leinkuchen nicht genügend Mengen von stickstofffreien Stoffen, es wurden diese daher ganz vorzugsweise dem Heu entnommen. Ob jedoch die Differenz in der Verdaulich

keit des Wiesenheues und der Leinkuchen eine so große ist, wie wir bislang angenommen, und wie es von allen Forschern vor uns angenommen ist, erscheint nach diesen Versuchen zweifelhaft. Es wird diese Annahme unwahrscheinlich, weil wir in zwei Versuchsreihen (viel Eiweiß und viel Stärkemehl) die Ausnutzung so weit sinken sehen, daß vom Eiweiß des Wiesenheues entweder gar Nichts oder nur ein Minimum ausgenutzt wird. Wird durch die Verdauung der Rohfaser und der übrigen Bestandtheile des Heues das in den Zellen eingeschlossene Eiweiß freigelegt, so ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß dieses nicht verdaut werde, da es in anderen Fällen sehr reichlich verdaut wird. Es ist daher wahrscheinlich, daß unter gewissen Umständen mehr vom Heueiweiß verdaut wird, während eine entsprechende Menge des Eiweißes der Leinkuchen unverdaut bleibt. Mit anderen Worten: die verschiedenen Arten der Eiweißstoffe der Futtermittel, Eiweiß, Kaseïn, Legumin sind vielleicht in verschiedenem Grade, das eine leichter, das andere schwerer verdaulich, bei dem Vorwalten des einen wird dann das andere zum Theil unverdaut bleiben. Ebenso werden die schwerer verdaulichen Theile der Eiweißstoffe unverdaut bleiben, wenn Eiweiß verdauende Sekrete des Körpers (Pankreassaft) zur Verdauung anderer Stoffe (Stärkemehl) in Anspruch genommen werden.

Bei den Versuchen, in welchen neben dem im Heu und in dem Leinsamen bereits vorhandenen noch große Mengen von Fett in Substanz gegeben wurden, ist dieses Fett vollständig zur Verdauung gekommen, da der Koth durchaus nicht mehr Fett enthält als bei früheren Versuchen, die beim Normalfutter ohne Zusatz von Fett ausgeführt wurden. Ein Einfluß auf die Ausnutzung der sonstigen Nährstoffe ist durch die Zugabe des Fettes nicht ausgeübt worden.

Frühere Versuche von Crusius, die in Weende bestätigt wurden, hatten beim Rinde eine höhere Ausnutzung der Rohfaser bei Zugabe von Fett nachgewiesen. Dies ist bei unseren Versuchen nicht der Fall. Die Ausnutzung der Rohfaser (Cellulose) ist fast gleich bei unserem Normalfutter und bei dem an Fett sehr reichem Futter. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß unser Normalfutter bereits sehr reich an Fett war und also genügende Fettmengen enthalten konnte, um durch dieselben die chste Ausnutzung der Rohfaser herbeizuführen.

Im schroffen Widerspruche mit allen diesen Beobachtungen stehen ersuche von Haubner und Hofmeister, welche beim Schafe durch gabe von Fett eine erheblich verringerte Ausnutzung der Cellulose fan. Es drängt sich dadurch die Vermuthung auf, daß verschiedene Thier-

arten, Rind, Ziege, Schaf sehr verschiedene Mengen von Fett bedürfen, um die höchste Ausnutzung zu erzielen.

Bei den folgenden Versuchen haben wir fast das genaue Gegentheil der vorigen, ein soweit als möglich fettarmes Futter. Die Leinkuchen waren künstlich entfettet (sie enthielten im wasserfreien Zustande nur 0,8 pCt. Fett), wir haben daher in dieser Ration kein anderes Fett als das des Wiesenheues. Die Ausnutzung des Fettes selbst unterscheidet sich hier wesentlich von der der anderen Versuchsreihen. Ueberall, wo große Mengen von Fett im Futter gereicht wurden, wurden nicht allein große Mengen von Fett verdaut, sondern die Ausnutzung des Fettes, des Gesammtfutters war eine hohe. Bei der hohen Ausnutzung des leicht zur Verfügung stehenden Fettes, welches entweder in Substanz zugesetzt oder in den Leinkuchen enthalten war, mußte daher die Ausnutzung des Wiesenheufettes eine verhältnißmäßig geringe sein, weil ja mehr als der Bedarf mit größter Leichtigkeit aus leichter zugängigen Quellen zu decken war. Bei diesem Versuche dagegen, wo nur die im Vergleich zu anderen Versuchen geringe Menge von Fett des Wiesenheues zur Verfügung stand, sehen wir daher auch bei der Ausnutzung des Wiesenheufettes das günstigste Verhältniß obwalten und die Zahl hier auf den höchsten Punkt steigen.

Die Ausnutzung der sonstigen Nährstoffe ist durch den Mangel an Fett auf keine Weise beeinflußt. Die der Eiweißstoffe ist dagegen eher höher als bei anderen Versuchen, die der Cellulose oder Rohfaser fast genau gleich dem fettreichsten Futter. Bei der Ziege influirt daher das Fett entweder nicht auf die Verdaulichkeit der Cellulose, oder das im Wiesenheu gereichte Fett ist schon für sich genügend, um den höchsten Effekt in dieser Beziehung zu bewirken.

Wir kommen nun zu einem Futter, welches fast die doppelte Menge der Eiweißstoffe wie bei den früheren Fütterungen enthält. Wir sehen, daß die absolute Ausnutzung der Eiweißstoffe eine sehr hohe ist, daß also der Organismus der Thiere weit mehr Eiweiß bewältigen kann, als ihm zeither dargeboten ist. Den Einfluß dieser Vermehrung auf die Ausnutzung des Wiesenheues haben wir schon oben besprochen.

Das Futter der beiden Thiere ist hier nicht mehr ganz gleich. Nr. I. bekam vollständig entfettete Leinkuchen, also ebenso wie beim vorigen Versuch. Nr. II. erhielt dagegen unvollständig entfettete Leinkuchen und diesen durch die vermehrte Menge der Leinkuchen etwa $^4/_5$ soviel F wie ihm im Normalfutter gegeben sein würde. Dem entsprechend sel wir in der procentischen Ausnutzung des Fettes im Gesammtfutter dem Fettgehalt entsprechende Ausnutzung, bei Nr. I., wo nur Wiesenh fett gegeben ist, eine erhebliche Depression gegen früher, selbst weni

als beim fettarmen Futter, bei Nr. II. eine annähernd gleiche Ausnutzung des Fettes wie beim Normalfutter, jedoch mit dem Unterschiede, daß nun bei Nr. II. vom Wiesenheufett sehr wenig zur Verwendung gekommen ist.

Interessante Beziehungen zeigen sich in Bezug auf die Ausnutzung der Rohfaser. Bei Nr. I. ist sie annähernd den früheren Versuchen gleich, bei Nr. II. dagegen bedeutend geringer. Rechnen wir die absoluten Mengen der in beiden Versuchen verdauten Rohfaser und Fett, so ergiebt dieser Versuch das merkwürdige Resultat, daß, auf gleiches Lebendgewicht bezogen, gleiche Gewichtsmengen von Cellulose und Fett sich bei eiweißreichem Futter gegenseitig vertreten können.

Die letzten Versuche umfassen ein Futter mit nahezu gleichem Eiweißgehalt wie beim Normalfutter, aber mit weniger Fett, dagegen mit Zusatz von Stärkemehl, und zwar bei Nr. I. in der einen Versuchsperiode mit geringen, bei Nr. I. und II. in der folgenden mit großen Mengen von Stärkemehl.

Das sofort bemerkliche Resultat dieses Versuches ist hier dasselbe wie bei der an Eiweiß sehr reichen Fütterung, anfänglich bei wenig Stärkemehl eine Depression der Verdauung des Eiweiß im Wiesenheu, später ein Herabsinken auf Null. Da wir aus früheren Versuchen wissen, daß weit größere Mengen von Eiweiß verdaut werden können, als hier zur Verwendung gekommen sind, so müssen wir folgern, daß unter dem Einfluß der leicht verdaulichen stickstofffreien Extraktstoffe, Stärkemehl, nur die am leichtesten verdaulichen Eiweißstoffe zur Verwendung kommen können. Die Verdaulichkeit der Rohfaser ist ebenfalls durch die große Gabe von Stärkemehl bedeutend verringert. Bei dem Versuch, in welchem wenig Stärkemehl gereicht wurde, ist die Verdaulichkeit der Rohfaser nach den früheren Versuchen analog, bei Zugabe großer Mengen von Stärkemehl sinkt sie aber ganz bedeutend.

Die stickstofffreien Extraktstoffe (stickstofffreie Nährstoffe, auch fälschlich Kohlenhydrate genannt) hielt man früher, so lange man die Verdaulichkeit der Rohfaser nicht kannte, für vollständig verdaulich. Die Weender Versuche beim Rinde ergaben zuerst, daß sie dieses nur im beschränkten Sinne sind, wenigstens bei zum größten Theil aus Rauhfutter bestehender Ration und zwar derartig, daß sich von diesen Stoffen unter Hinzurechnung des Fettes fast genau soviel der Verdauung entzieht, als von der Cellulose verdaut wird. Unter diesen Umständen konnte der Gehalt eines Futters an stickstofffreien Extraktstoffen und Fett immer noch als ein Maß der zur Ausnutzung kommenden Nährstoffe betrachtet werden, da das von ihnen nicht Verdauliche durch Verdauung der Rohfaser kompensirt wird. Bei späteren Versuchen in Weende von Kühn, Cronstein

und Schulze ausgeführt, ergab sich aber, daß bei Fütterung mit reinem Wiesenheu beträchtlich mehr verdaut wird, als jener Annahme entspricht.

Bei unseren, von jenen wesentlich verschiedenen Futtern — wir erinnern daran, daß wir es mit einem Futter zu thun haben, welches man landwirthschaftlich als ein sehr starkes Produktionsfutter bezeichnen muß — stellte sich die Ausnutzung der stickstofffreien Extraktstoffe und des Fettes dagegen wesentlich geringer und zwar derartig, daß nahezu 85—86 pCt. der im Futter enthaltenen stickstofffreien Extraktstoffe und Fett ein Maß für die Ausnutzbarkeit der gesammten stickstofffreien Stoffe (also inkl. der Rohfaser) des Futters sind.

Diese Beobachtung ist für die praktische Landwirthschaft insofern von großer Bedeutung, als man nun (gleiche Ausnutzbarkeit des Futters durch andere Thierarten vorausgesetzt) wenigstens annähernd weiß, wieviel von diesen Nährstoffen beim Mastfutter zur Verwendung kommen kann. Es liegen jedoch Gründe vor, für andere Thiere, für das Rind, eine nicht ganz so hohe Ausnutzungsfähigkeit zu vermuthen, so daß diese Zahlen immer Maximalwerthe repräsentiren werden.

II. Umsatz und Verwendung der stickstoffhaltigen Nährstoffe im Körper.

Der in den Eiweißstoffen und sonstigen organischen Verbindungen des Futters enthaltene Stickstoff findet sich, soweit er nicht zu Bestandtheilen des Körpers wird, vollständig in den Exkrementen, also im Harn und im Kothe, beim weiblichen Thiere außerdem in der Milch wieder. Wenn daher die Summe der in der Zeiteinheit in Koth, Harn und Milch entleerten Stickstoffmengen geringer ist als die in dem zugeführten Eiweiß der Nahrung enthaltene Stickstoffmenge, so ist ein der Differenz entsprechendes Quantum von Stickstoff im Körper zurückgehalten, sei es als Muskel- oder Nervensubstanz, sei es als Bestandtheil des Blutes, der Gewebeflüssigkeit, sei es als Haar, Wolle oder dergleichen. Ist dagegen die im Koth wie im Harn ausgeschiedene Stickstoffmenge größer als die der Nahrung, so ist von dem im Körper vorhandenen Vorraths- und Organeiweiß zerstört, und der Körper hat eine entsprechende Abnahme der Bestandtheile seiner Organe erfahren. In diese Sätze lassen sich die jetzt fast allgemein angenommenen Anschauungen über den Stoffwechsel der Eiweißstoffe zusammen fassen. Sie sind in dieser Präcision zuerst von Voit aufgestellt und durch eine Reihe von Versuchen von ihm und anderen Forschern beim Hunde, der Taube, dem Menschen, der Katze, dem Rind, dem Schafe als zutreffend befunden.

Sie stehen entgegen der früher geltenden Ansicht, welche jetzt namentlich noch von den französischen Forschern, vor allen von Reiset, Regnault, Bouſſingault vertreten wird, nach deren Untersuchungen im Körper der Thiere eine weiter greifende Zersetzung der Eiweißstoffe eintritt und zwar der Art, daß ein Theil, und häufig ein sehr beträchtlicher Theil des Stickstoffs der Eiweißstoffe, den Körper in Gasform mit den Produkten der Respiration und Perspiration verläßt.

Unter der Annahme der von Voit aufgestellten Theorie ist man berechtigt, einfache Stoffwechselgleichungen zu berechnen, in welchen man einerseits den Stickstoff der Nahrung und andererseits den Stickstoffgehalt der Exkrete und Bildungsprodukte des Körpers vergleicht.

Da unsere Beobachtungeu des Lebendgewichtes eine beträchtliche Zunahme des Körpers konstatiren, so schließen wir auf Fleischansatz und stellen vorläufig in unseren Umsatzberechnungen jede Differenz zwischen den Einnahmen und Ausgaben des Körpers als Fleisch in Rechnung, wobei wir die von Voit ermittelte Zusammensetzung des mageren Fleisches vom Rinde als Grundlage nehmen. Streng genommen wäre die Menge des Stickstoffs, welche in die während der Versuchszeit produzirten Haare übergegangen ist, ebenfalls zu berücksichtigen. Hätten wir mit einem stark Haare oder Wolle produzirenden Thiere zu thun gehabt, z. B. mit dem Schafe, so wäre diese Erweiterung der Stoffwechselrechnung unbedingt erforderlich. Bei der Ziege ist aber das Quantum von Stickstoff, welches in ihrer gesammten Behaarung enthalten ist, im Vergleich zu unseren Werthen so klein, daß wir es unbedenklich vernachlässigen können. Wir unterlassen diese Berechnung um so eher, als es nicht zu vermeiden war, daß die vom Körper abgestoßenen Haare dem Kothe beigemengt wurden, diese bilden gewissermaßen eine Korrektion für die Verluste an Stickstoff, welche durch die Neubildung der Haare herbeigeführt werden.

In nachstehender Tabelle haben wir die absolute Menge des pro Woche in der Nahrung eingeführten Stickstoffs verzeichnet, dann die Verhältnisse, in welchen der Stickstoff für die einzelnen Exkrete und Bildungsprodukte verwandt ist, und endlich die absolute Menge des aus der Differenz der Einnahmen und Ausgaben berechneten Fleischansatzes zusammengestellt.

Umſatz der Eiweißſtoffe pro Woche.

Datum	Art des Futters	Stickſtoff im Futter	Von 100 pCt. Stickſtoff des Futters kommen auf			Differenz der Einnahmen und Ausgaben	Fleiſchanſatz berechnet
		Grm.	Koth	Harn	Milch		Grm.
Ziege I.							
14. Mai — 3. Juni	Normal	229	34	31	18	17	1147
11.—17. Juni	do.	234	35	34	16	15	1059
25. Juni — 1. Juli	do.	235	33	33	15	19	1294
23.—29. Juli	Fett	215	33	35	17	15	941
13.—19. Auguſt	Fettarm	217	30	35	12	23	1471
27. Aug. — 2. Septbr.	Zuſatz von Eiweiß	303	22	33	10	35	3118
10.—16. Septbr.	Normal	211	31	41	10	18	1118
24.—30. Septbr.	Wenig Stärkmehl	212	30	40	10	20	1235
8.—14. Oktober.	Viel Stärkmehl	185	27	37	11	25	1353
Ziege II.							
14. Mai — 3. Juni	Wie Ziege I.	241	34	31	20	15	1029
11.—17. Juni	Normal	279	30	35	18	17	1412
25. Juni — 1. Juli	Zuſatz von Fett	269	30	37	20	13	1029
16.—22. Juli	Normal	273	27	37	18	18	1412
23.—29. Juli	do.	275	30	38	16	16	1294
13.—19. Auguſt	do.	269	35	38	13	14	1118
27. Aug. — 2. Septbr.	Fettarm	269	29	35	12	24	1912
10.—16. Septbr.	Zuſatz von Eiweiß	433	21	42	9	28	3529
24.—30. Septbr.	Normal	238	28	43	11	18	1265
8.—14. Oktober	Viel Stärkmehl	229	27	38	11	24	1588

Der Umſatz der Eiweißſtoffe zeigt uns, daß während der Verſuche eine ſehr beträchtliche Vermehrung des Fleiſches ſtattgehabt haben muß. Die Größe des Fleiſchanſatzes während des ganzen Verſuchs ergiebt ſich aber erſt, wenn wir auch den Fleiſchanſatz ermitteln, welcher in der zwiſchen den einzelnen Verſuchswochen liegenden Perioden ſich gebildet hat. Auf dieſe Zwiſchenwochen influirte jedesmal die Ernährung der Vorwoche und das neue Futter, wir können daher, wenigſtens annähernd genau, aus je zwei Verſuchswochen berechnen, wie ſich der Anſatz in der Zwiſchenwoche geſtellt haben würde. Führen wir dieſe Rechnung durch

und interpoliren wir die ſich ergebenden Werthe, ſo folgt während der ganzen Dauer des Verſuchs vom 14. Mai - 14. Oktober eine Vermehrung des Fleiſches am Körper des Thieres I. von annähernd 30 Kilo., beim Thiere II. von annähernd 33 Kilo. Wenngleich unſere Thiere von Woche zu Woche an Gewicht zunahmen, ſo zeigten doch die Schwankungen des Lebendgewichts bei Weitem nicht ſo beträchtliche Größen, als daß ſie irgendwie mit dieſen Zahlen zu vereinbaren wären. Sehen wir ab von den zufälligen Schwankungen des Gewichts, herbeigeführt durch größeren oder geringeren Konſum an Rauhfutter und dadurch größeren oder geringeren Magen- und Darminhalt, ſo kann die wirkliche Körpergewichtszunahme bei Ziege I. höchſtens 5—6 Kilo, bei Ziege II. höchſtens 8—9 Kilo betragen haben. Wenn dieſe Zunahme nun auch ausſchließlich aus Fleiſch beſtanden hätte, wenn während der ganzen Zeit keine Spur von Fett am Körper angeſetzt worden wäre, ſo ergiebt ſich immer noch zwiſchen der beobachteten Körpergewichtsvermehrung und den berechneten Fleiſchanſatz bei beiden Thieren eine Differenz von annähernd 24 Kilo. Dieſe Zahlen zeigen deutlich, daß eine bloße Anlagerung von Fleiſch nicht ſtattgefunden hat. Verglichen mit dem wirklichen Lebendgewicht ergeben ſie aber auch auf den erſten Blick, daß eine Veränderung des Körperzuſtandes, welche die Wage uns nicht zeigt: eine Abgabe von Waſſer aus den Geweben und entſprechender Anſatz von Fleiſchſubſtanz, alſo Kompenſation des Gewichtes des verlorenen Waſſers durch angeſetztes Fleiſch — ebenfalls jene Differenz nicht zu erklären vermag.

Es wäre nun denkbar, daß der Stickſtoff der Nahrung außer zum Fleiſchanſatz verwendet worden wäre, um den Zuſtand des Körpers der Thiere derartig zu verbeſſern, daß die Gewebe des Körpers während der Verſuchszeit reicher an Eiweiß geworden wären. Wenn man berückſichtigt, daß der Körper der Thiere durch die Trächtigkeit, durch die Ausbildung des Jungen, durch den Akt der Geburt und ſeine Folgen herabkommt, ſo iſt die Annahme nicht ganz unwahrſcheinlich, daß beim Beginn des Verſuchs der Körper aus ſehr waſſerreichen und eiweißarmen Geweben beſtanden habe, es iſt ferner nicht unwahrſcheinlich, daß bei der außerordentlich reichlichen Ernährung während des ganzen Verſuchs jene eiweißarmen Gewebe ſich in eiweißreiche Gewebe umgewandelt haben.

Verrechnen wir unter Zugrundelegung einiger aus anderen Beobachtungen abgeleiteten Hypotheſen die Differenz des in der Nahrung gegebenen und in den Exkreten wiedergefundenen Stickſtoffs auf dieſe Weiſe, ſo müßten die Körpergewebe des Thieres I. am Schluß des Verſuchs 6,2 pCt., die des Thieres II. 5,6 pCt. Stickſtoff enthalten haben. Derartige Gewebe exiſtiren aber nicht!

Auf welche Weise wir auch rechnen, so kommen wir immer zu der Unmöglichkeit, daß die Differenz des Stickstoffs im Körper verblieben sein könne, und wir werden zu dem Schlusse gedrängt:

Es kann unter gewissen Verhältnissen ein Theil des Stickstoffs der Nahrung den Körper auf anderem Wege als in den festen und flüssigen Entleerungen verlassen.

Wenn aber der Stickstoff der Nahrung nicht in den Körperbestandtheilen und nicht in den Entleerungen vollständig wieder nachzuweisen ist, so bleibt kein anderer Weg als der der Respiration und Perspiration, es muß unter Umständen eine so weit gehende Zersetzung der Eiweißstoffe eintreten können, daß Stickstoff als solcher oder in irgend einer gasigen Form (Ammoniak) frei und durch die Thätigkeit der Hautdrüsen oder der Lungen entfernt wird.

Es stehen diese Beobachtungen im vollsten Widerspruch mit den am Eingange dieses Abschnittes aufgestellten Lehren. Wir haben nicht den geringsten Grund, an der Richtigkeit unserer Beobachtungen zu zweifeln, alle Fehlerquellen, welche möglicher Weise geltend gemacht werden könnten, treten zurück gegen die Größen der beobachteten Werthe, um welche es sich hier handelt, die auffallende Uebereinstimmung in den sich kontrollirenden Versuchen, die vielfache Wiederholung derselben Versuche, alle diese Thatsachen lassen nicht den geringsten Zweifel an dem konstatirten Faktum aufkommen.

Trotz dieser Abweichungen verwahren wir uns aber ausdrücklich vor der Annahme, als wollten wir die Resultate der klassischen Arbeiten von Voit und Anderen angreifen oder in Zweifel ziehen. Unsere Versuche sollen nur zeigen, daß es gewisse Verhältnisse giebt, unter welchen im Körper der Thiere eine weiter greifende Zersetzung der stickstoffhaltigen Gebilde eintritt, als man in neuester Zeit anzunehmen bereit ist. Weitere Versuche, die bereits in Angriff genommen sind, müssen zeigen, ob dieses eine Eigenthümlichkeit der Thierart ist, mit welcher wir arbeiteten, weitere Versuche müssen uns Kenntniß darüber verschaffen, bei welchen Mischungsverhältnissen der Nährstoffe und bei welchen Mengen der Nahrung ein Deficit zuerst sich zeigt, unter welchen Verhältnissen ein Deficit nicht eintritt.

III. Der Einfluß des Futters auf die Milchproduktion in quantitativer und qualitativer Beziehung.

In Bezug auf die während der einzelnen Tage und Wochen produzirten absoluten Milchmengen müssen wir auf unsere ausführlichen Mittheilungen verweisen und können hier nur die allgemeinen Folgerungen geben.

Der Milchertrag der Thiere ist in der ersten Zeit ein sehr hoher, um bald zu sinken; es tritt dann während längerer Zeit eine sehr annähernde Konstanz ein, worauf unaufhaltsam und rasch eine beträchtliche Abnahme folgt. Bei einem an sich reichlichen Futter kann diese Abnahme des Ertrages durch eine weitere Vermehrung der Nährstoffe im Futter, welcher Art diese Vermehrung auch sei, nicht aufgehalten werden. Die seit dem Eintritt der Laktationsperiode verflossene Zeit ist daher maßgebender für die Menge der produzirten Milch, als die Beschaffenheit des Futters.

In qualitativer Beziehung sehen wir einige charakteristische Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Milch, wie aus folgenden Analysen hervorgeht:

Procentische Zusammensetzung der Milch.

Datum	Zahl d. Wochen seit der Geburt des Lammes	Art des Futters	Eiweiß	Fett	Zucker	Salze	Wasser
Ziege I.							
14. Mai — 3. Juni	7—9	Normal	2,95	3,87	5,34		87,84
11.—17. Juni	11	do.	2,75	3,57	5,29		88,39
25. Juni — 1. Juli	13	do.	2,76	3,86	4,56	0,87	88,45
16.—29. Juli	16—17	Zusatz von Oel	2,87	3,71	4,52	0,89	88,01
13.—19. August	20	Fettarm	2,94	2,67	4,00	1,10	89,10
27. Aug. — 2. Septbr.	22	Zusatz von Eiweiß	3,34	2,52	3,83	1,21	89,11
10.—16. Septbr.	24	Normal	3,51	3,48	4,19	1,07	87,75
24.—30. Septbr.	26	Zusatz v. wenig Stärkmehl	3,78	3,44	3,77	1,36	87,65
8.—14. Oktober	28	Zusatz von viel Stärkmehl	4,13	3,43	3,97	1,06	87,42
Ziege II.							
14. Mai — 3. Juni	7—9	Gleiches Futter wie I	3,07	3,76	5,52		87,65
11.—17. Juni	11	Normal	2,86	3,67	5,66		87,81
25. Juni — 1. Juli	13	Zusatz von Oel	3,03	3,74	4,77	0,84	87,62
16.—19. Juli	16—17	Normal	3,06	3,39	4,55	0,87	88,13
13.—19. August	20	do.	3,16	3,47	4,62	0,90	87,85
27. Aug. — 3. Septbr.	22	Fettarm	3,30	2,48	4,29	0,97	88,96
10.—16. Septbr.	24	Zusatz von Eiweiß	3,85	3,03	4,33	1,24	87,55
24.—30. Septbr.	26	Normal	4,09	3,38	4,25	1,16	87,32
8.—14. Oktober	28	Zusatz von viel Stärkmehl	4,24	3,29	4,41	0,96	87,09

Ganz allgemein betrachtet zeigt die Zusammensetzung der Milch beider Thiere eine Verschiedenheit: bei Ziege I. konstant einen etwas höheren Wassergehalt als bei Ziege II. Diese Erscheinung stimmt vollkommen mit der Zusammensetzung der übrigen Entleerungen, nur tritt sie bei jenen, namentlich beim Harn, in noch weit höherem Maße hervor. Ziege I. lieferte während aller Versuche sehr viel, aber wässerigen Harn, Ziege II. wenig, aber von fast doppelter Konzentration. Auch in den festen Exkrementen unterschieden sich beide Thiere dadurch, daß die von Nr. I. konstant wasserreicher waren, wie die von Nr. II.

Vergleicht man den Eiweißgehalt der Milch in den einzelnen Versuchsperioden, so zeigt derselbe Veränderlichkeiten, die man auf den ersten Blick dem Einfluß des Futters zuschreiben möchte. Die Zahlen zeigen aber in schönster Uebereinstimmung bei beiden Thieren, daß ein anderer Einfluß sich geltend macht, nämlich der der Zeit.

Der im Anfang der Versuche verhältnißmäßig hohe Eiweißgehalt sinkt bald, um sich einige Zeit konstant zu erhalten, nach und nach steigt er aber beträchtlich und zwar gänzlich unabhängig vom Futter, indem die späteren Wochen, mit Normalfutter und Stärkemehlzusatz, einen weit höheren Eiweißgehalt der Milch ergeben, wie die Fütterung mit den großen Mengen von Eiweiß.

Wir folgern daher:

Der Eiweiß- (Kaseïn-) Gehalt der Milch ist unabhängig von der Zusammensetzung des Futters (vorausgesetzt, daß dieses nicht minimale Quantitäten von Eiweiß enthält), abhängig dagegen von der Zeit, welche seit Eintritt der Laktationsperiode verflossen ist, der Art, daß Anfangs eine eiweißreiche Milch produzirt wird, deren Gehalt in der 10.—13. Woche sich etwas verringert, um von da ab bis zu einer sehr bedeutenden Konzentration zu steigen.

Der Eiweißgehalt der Milch steht daher im umgekehrten Verhältniß zu der Quantität der Milchproduktion.

Der Fettgehalt der Milch zeigt nicht so einfache Verhältnisse wie der Eiweißgehalt. Hier ist zwar der Einfluß der Zeit ebenfalls nicht zu verkennen, doch äußert derselbe sich in entgegengesetzter Weise, wie beim Eiweiß, der Art, daß anfangs im Allgemeinen eine fettreichere Milch produzirt wird als später.

Während der meisten Versuchsperioden war unser Futter so reich an Fett, daß das aus denselben assimilirte nicht allein den Bedarf deckte, d. h. so viel lieferte, als in der Milch den Körper verließ, sondern daß sogar aus dem Futter mehr Fett aufgenommen wurde, als für die Milchproduktion erforderlich war. Trotzdem sehen wir bei beiden Thieren den

Fettgehalt der Milch bei Zusatz von Fett zum Futter steigen. Zufuhr von Fett kann daher selbst bei fettreichem Futter eine geringe Vermehrung des Fettgehalts der Milch hervorbringen.

Weit deutlicher zeigt sich aber der Einfluß des Fettmangels. Wir haben zwei Versuchsperioden bei Ziege I., in denen das assimilirte Fett nicht genügend war für den Milchbedarf, es sind die Perioden fettarm und eiweißreich, 13.—10. August und 27. August — 2. September. Von der Vorwoche „fettreich" mit 3,71 pCt. Fett fällt der Gehalt plötzlich auf 2,87 pCt. in der fettarmen Zeit und auf 2,52 pCt in der ebenfalls fettarmen aber eiweißreichen Fütterung, um dann sofort bei der darauf folgenden Normalfütterung wieder auf 3,48 pCt. zu steigen.

Bei Ziege II. hatte während der fettarmen Fütterung der Bedarf zwar noch gerade gedeckt werden können, trotzdem sinkt der Gehalt von 3,47 pCt. der Vorwoche auf 2,48 pCt. Bei der darauf folgenden Fütterung mit Fett und Eiweiß steigt er dann in der folgenden Woche auf 3,03 pCt.

Der größere oder geringere Gehalt an Stärkemehl im Futter hat keinen Einfluß auf den Fettgehalt der Milch ausgeübt.

Die Zahlen für den Zucker bieten nicht genügende Regelmäßigkeiten, um darauf hin irgend welche Schlüsse ziehen zu können.

Auf den Gehalt an Salzen in unserer Milch machen wir besonders aufmerksam. Wir fanden ihn weit höher als alle früheren Beobachter, was wahrscheinlich daraus erklärlich ist, daß man in neuerer Zeit auf Verlustquellen aufmerksam geworden ist, welche sich leicht bei der Darstellung der Asche durch Verflüchtigung der Chloralkalien merklich machen, Verlustquellen, welche wir durch große Vorsicht vermieden, und die um so erheblicher sind, als mit einem Verlust an Aschenbestandtheilen immer der aus der Differenz bestimmte Zucker unrichtig werden muß.

XIV.

Ueber den anatomiſchen Bau der Haut und des Haares und den Fettſchweiß der Wolle.

Von Dr. Samuel Hartmann, Dozent am königl. landw. Lehrinſtitut zu Berlin.

(Mit 1 lithographirten Tafel.)

I. Ueber den anatomiſchen Bau der Haut und des Haares.

1) Der anatomiſche Bau der Haut.

Die Haut iſt die Decke des Körpers und die Keimſtätte des Haares. Sie beſteht aus 2 verſchiedenen Schichten: der Lederhaut und der Oberhaut.

Die Lederhaut, Kutis, der tiefſte, unterſte Theil der Haut, wird gebildet aus Bündeln dicht verfilzten, derben Bindegewebes, welches nach innen zu in das ſubkutane Bindegewebe (Fett- oder Unterhautgewebe) übergeht. Das die Lederhaut bildende Bindegewebe giebt nach Behandlung mit Gerbſäure reſp. mit Gerbſäure haltenden Pflanzentheilen Leder und löſt ſich in kochendem Waſſer oder in verdünnten Säuren und Alkalien ſchon bei gewöhnlicher Temperatur zu Leim auf.

Die Kutis iſt der eigentlich lebende Theil der Haut. Es finden ſich in ihr zahlreiche Blutgefäße, Lymphgefäße und Nerven, und neben Bündelchen kontraktiler Faſerzellen (glatter Muskeln), welche das Emporrichten der Haare bewirken, und der elaſtiſchen Scheidenſubſtanz des Bindegewebes ziehen ſich durch die ganze Lederhaut Netze elaſtiſchen Gewebes hin, welche namentlich in den tieferen Schichten der Kutis ſehr ſtark ſind.

Auf der Lederhaut erheben ſich kleine kegel- oder warzenförmige Fortſätze, die ſogenannten Hautpapillen. Dieſe Hautpapillen zeigen in ihren äußeren und Endtheilen eine von dem ſonſt faſerigen Charakter der Lederhaut abweichende Struktur: es ſcheint nämlich, als beſtänden ſie aus einer homogenen Grundſubſtanz, in welche Kerne eingebettet ſind.

Dieſe homogene Grundſubſtanz beginnt jedoch allmälig ein geſtricheltes Ausſehen zu erhalten; die Strichelung wird ſtärker und imm ſtärker, bis das Gewebe der Papillen demjenigen der Kutis gleich, bis ebenfalls gänzlich in faſerig gebautes Bindegewebe übergegangen iſt.

An den Papillen macht ſich eine äußere, zarte, glashelle, homoge Grenzlamelle bemerklich, welche dem elaſtiſchen Gewebe angehört u ganz innig mit den Papillen verbunden iſt. Henle hat ſie mit de

Namen „intermediäre Haut“ belegt, während sie nach Todd und Bowman's Vorgange Basement membrane genannt wird.

In einzelne Papillen treten nun Blutgefäße, in andere Nerven, und man unterscheidet daher Gefäß- und Nervenpapillen. In die Gefäßpapillen tritt ein Arterienstämmchen ein, erhebt sich fast bis zur Spitze der Papille, macht eine einfache, zuweilen verästelte Schlinge und tritt als Vene wieder heraus, ohne Kapillaren zu bilden.

In den Nervenpapillen befinden sich kleine, länglich-ovale, unregelmäßig quergestreifte, mit querliegenden Kernen versehene Kölbchen, welche Meißner'sche Tastkörperchen genannt werden. Sie nehmen fast den ganzen Raum der Papille ein und bestehen nach Kölliker aus einer glasartigen, hellen Bindesubstanz, an der hin und wieder feine Körnchen sichtbar sind, und welche umgeben wird von einer Bindegewebshülle. Frey ist der Ansicht, daß sie zusammengesetzt seien aus einer von homogener Masse gebildeten Kapsel und aus einem weichen, fein granulirten Inhalt.

In diese Tastkörperchen treten eine oder mehrere, gewöhnlich zwei Nervenfasern oder Zweig von Nervenfasern ein, deren weiterer Verlauf und Endigung noch nicht ganz aufgeklärt sind, doch nimmt man an, daß sie sich im Innern der Tastkörperchen in eine Anzahl kurzer, quergestreifter Aestchen auflösen.

Nach anderen Ansichten sollen die Tastkörperchen aus einer spiralig aufgewickelten Nervenfaser bestehen, welche nach vollendeter Aufwicklung auf geradem Wege aus der Papille wieder austritt.

In der Regel sind die Nervenpapillen gefäßlos; nur bei zusammengesetzten Papillen, Zwillingspapillen, findet sich neben den Tastkörperchen auch eine Gefäßschlinge. Kölliker giebt an, daß in seltenen Fällen auch eine einfache Papille Tastkörperchen und Gefäßschlinge zugleich enthalten kann.

Die Gefäß- und Nervenpapillen sind nicht regelmäßig abwechselnd angeordnet, sondern bald stehen die einen, bald die anderen in kleinen Gruppen beisammen.

Auf der Lederhaut liegt die gefäß- und nervenlose Oberhaut.

Diese besteht zunächst aus einer Schicht rundlicher, vollsaftiger, kernhaltiger Zellen, welche das Malpighi'sche Schleimnetz, rete Malpighii, genannt wird und auf den Hautpapillen aufliegt.

Die Form der Zellen des rete, sowie ihre Lagerung sind nicht an allen Orten gleich. Die in der Tiefe liegenden Zellen sind länglich wie Zellen des Cylinderepitheliums und stehen senkrecht auf der Oberfläche der Papillen. Auf diese folgen länglich-runde, auch runde Zellen, welche

nach außen zu ſich wagerecht mehr und mehr abplatten und in Folge gegenſeitigen Druckes zugleich eine mehr oder weniger vieleckige Geſtalt annehmen. Die am tiefſten gelegenen Zellen ſind die kleinſten; die größten finden ſich in dem oberen Theile des rete. Sie bilden den Uebergang von den älteſten Schichten des rete zu den jüngſten der Epidermis und bieten das Material zur Regenerirung derſelben.

Die auf dem rete Malpighii aufliegende, zweite Schicht der Oberhaut iſt die eigentliche verhornte Epidermis. Dieſe entſteht durch Verhornung der älteſten Zellen des rete und hat durchweg eine deutliche Schichtung, während das rete nur in den oberſten Zellenlagen geſchichtet erſcheint.

Die Zellen der Epidermis zeigen ſich als halbdurchſichtige Plättchen, ohne Kern und Inhalt, doch glaubt Kölliker, daß ſie eine ganz geringe Menge einer zähen Flüſſigkeit enthalten, weil ſie auf Zuſatz von Eiſſigſäure, Aetzkali oder Aetznatron kugelig aufquellen. Hierbei wird, namentlich in den Zellen der mittleren und inneren Schichten der Epidermis, ein verkümmerter Kern kenntlich, woraus ſich ſchließen läßt, daß derſelbe erſt in den älteſten Zellenlagen verſchwindet.

Die äußerſte Schicht der Epidermis wird fortwährend abgeſtoßen und durch neu verhornende Zellen von unten her erſetzt, während die Zellen des rete Malpighii ſich durch Zellentheilung vermehren.

Die Farbe der Haut hängt ab von der Färbung der Zellen des rete Malpighii. Sind dieſelben mit Pigment gefüllt, ſo entſpricht die Farbe der Haut der Farbe des Pigments; ſind ſie ohne Pigment, ſo verleiht die durchſcheinende Lederhaut der Oberhaut die ſogen. Fleiſchfarbe.

Die Oberfläche der Oberhaut iſt nicht eben, ſondern mit Hervorragungen und Vertiefungen verſehen, welche den Erhebungen und Einſenkungen der unter der Oberhaut liegenden Hautpapillen entſprechen. Die auf dieſe Weiſe entſtandenen ſogenannten Hautleiſten, welche parallel mit einander verlaufen und durch feine Furchen getrennt ſind, kann man mit bloßem Auge z. B. auf der Volarfläche der Hand und der Finger wahrnehmen.

2) Der anatomiſche Bau des Haares.

Das Haar iſt ein Epithelialgebilde und zerfällt in den Haarſc und die Haarzwiebel oder den Bulbus.

Der Haarſchaft ſteht ſeiner ganzen Länge nach frei aus der H hervor und endigt oben mit einer Spitze, welche jedoch verloren g ſobald das Haar einmal abgeſchnitten wurde. Nach dem Abſchnei behält daſſelbe bei ſeinem weiteren Wachsthum an der Spitze eine al ſtumpfte Form.

Die Haarzwiebel, der Bulbus, steckt in einer flaschenförmigen Vertiefung der Lederhaut, dem sogen. Haarbalge.

Der Haarbalg wird gebildet durch eine Einstülpung der Kutis und zeigt auf seinem Grunde eine knopfförmige Erhöhung, die sogen. Haarpapille.

Die Haarpapille ist als eine herabgesenkte, modifizirte Hautpapille zu betrachten, denn ihr Bau gleicht ganz dem der Hautpapillen: sie besteht aus einer fast homogenen Bindesubstanz, in welche Kerne eingebettet sind. Im Innern enthält sie ein feinmaschiges Kapillarnetz und ist die Ernährungs- und dadurch Bildungsstätte des Haares.

Der Haarbalg besteht im Wesentlichen aus einer bindegewebigen Masse, an der drei Schichten zu erkennen sind. Die äußere Schicht, welche sehr verschieden stark sein kann, stellt sich als längsgestreiftes Bindegewebe dar, welches mit länglichen Kernen besetzt ist; die innere Schicht besteht aus einem mehr homogenen Bindegewebe, welches eine Anordnung der Quere nach und ebenfalls längliche Kerne zeigt. Diese Schicht reicht vom Grunde des Haarbalges bis zu den Talgdrüsen. Als dritte, innerste Schicht wird eine glashelle, strukturlose Haut, die Glashaut genannt, betrachet, welche sich vom Grunde des Haarbalges bis zu den Ausführungsgängen der Talgdrüsen und auch wohl darüber hinaus erstreckt.

Bei der Betrachtung des Baues des Haarbalges kann man eine gewisse Aehnlichkeit in der Struktur der Gewebe des Haarbalges einerseits und der der Papillen andererseits nicht verkennen.

Wie die Papillen in ihren äußeren Theilen aus einer kernhaltigen, fast homogenen Grundsubstanz bestehen, welche erst weiter im Innern der Papillen ein gestricheltes Aussehen erhält, so zeigt auch der Haarbalg zwei bindegewebige Schichten, welche sowohl durch ihre Lagerung als auch durch ihre Struktur an die Gewebe der Papillen erinnern.

Die innere Schicht des Haarbalges, zu vergleichen mit den äußeren Theilen der Papillen, zeigt ein wenig gestricheltes, fast homogenes Bindegewebe, welches mit Kernen besetzt ist und Neigung zur Querspaltung hat. Die äußere Schicht, vergleichbar mit den inneren, faserigen Theilen der Papillen, ist der Länge nach gestrichelt und mit Kernen versehen. Die dritte, innerste Schicht des Haarbalges, die sogen. Glashaut, ist gleichzustellen dem die Papillen überziehenden Basement membrane. Sie stimmt mit diesem letzteren insofern überein, als auch sie eine glashelle strukturlose Haut ist und ebenfalls dem elastischen Gewebe angehört, was sich aus ihrer Resistenz gegen Säuren und Alkalien schließen läßt.

Wenn man nun diese Aehnlichkeit in der Struktur der Gewebe der Papillen und der des Haarbalges und die Umstände in Betracht zieht,

daß die Gewebeformen des Haarbalges dieselbe Lage haben wie die ähnlichen der Papillen, und daß die Haarpapille offenbar eine modifizirte, herabgesenkte Hautpapille ist, so kann man sich der Annahme nicht verschließen, daß der Haarbalg gebildet wird durch eine in der Struktur modifizirte Verlängerung der Papillarzwischensubstanz, d. h. derjenigen Substanz, welche die Papillen verbindet und denselben Bau hat wie die Papillen selbst.

In die den Haarbalg bildende Einstülpung der Kutis senkt sich die Oberhaut hinein. Zunächst folgt das rete Malpighii, dessen Zellen sich als äußere Wurzelscheide in den Haarbalg fortsetzen und auf dem Grunde desselben in die Zellen des Bulbus übergehen.

Der Bau der äußeren Wurzelscheide ist dem des rete ganz gleich. Die äußeren Zellenlagen haben eine rundliche Form, während die inneren mehr abgeplattet erscheinen. Nach Kölliker steht die äußerste Zellenschicht, entsprechend der tiefsten des rete, häufig senkrecht. Nach unten zu werden die Zellen der äußeren Wurzelscheide gleichmäßig rund und gehen kontinuirlich in die runden Zellen des Bulbus über. In seitlichen Erweiterungen dieser Wurzelscheide sind die Talgdrüsen eingelagert. Die Schicht der verhornten Zellen des rete, die eigentliche Epidermis, folgt der Einsenkung nur bis zur Einmündungsstelle der Talgdrüsen.

Von der Einmündungsstelle der Talgdrüsen an tritt nach dem Grunde des Haarbalges zu ein Gebilde auf, welches wir die innere Wurzelscheide nennen.

Die innere Wurzelscheide stellt sich unter dem Mikroskop als eine durchsichtige Schicht dar, welche das Haar umgiebt, also zwischen dem Haare und der äußeren Wurzelscheide liegt, in der Gegend der Talgdrüsen scharf begrenzt aufhört und durchweg Struktur zeigt. Sie besteht nach Kölliker aus vieleckigen Zellen, welche mehrere Lagen erkennen lassen und sich unten mit den Zellen des Bulbus vereinen.

Die äußerste Lage, die Henle'sche Schicht, besteht aus länglichen, eckigen, glashellen, kernlosen Zellen, welche senkrecht gestellt sind und Hohlräume zwischen sich zu lassen scheinen. Nach innen zu liegt dieser Schicht die Huxley'sche Schicht auf. Diese ist gebildet von glashellen polyedrischen Zellen, welche kernhaltig sind und nur in einfacher Lage vorkommen. Auf diesen beiden Zellenlagen liegt noch eine dritte, welch das Oberhäutchen der inneren Wurzelscheide genannt wird und aus kernlosen, sich dachziegelförmig deckenden Zellen besteht. Nach dem Grund des Haarbalges zu nehmen die Zellen der inneren Wurzelscheide eine andere Form an und gehen zuletzt als rundliche, kernhaltige Zellen ohne Begrenzung in die Zellen des Bulbus über.

Auf der vorher genannten Hautpapille ſitzt nun das Haar mit dem Bulbus auf, welcher die Papille zum größten Theil umſchließt.

Der Bulbus beſteht aus rundlichen, vollſaftigen, kernhaltigen Zellen, welche als eine größere Anſammlung von Zellen des im Haarbalge durch die äußere Wurzelſcheide vertretenen rete Malpighii anzuſehen ſind.

Es iſt nicht anzunehmen, daß die Zellen des Bulbus Gebilde für ſich ſind, und daß die Zellen der Wurzelſcheiden in dieſelben nur übergehen. Ich halte dafür, daß die rundlichen, kernhaltigen Zellen des Bulbus ein Kontinuum der tieferen, aus rundlichen Zellen beſtehenden Lagen des rete Malpighii ſind und mit demſelben in Verbindung ſtehen durch die äußere Wurzelſcheide, die, wie bereits erwähnt, dem rete analog gebaut iſt. Wenn man nun die Zellen der äußeren Wurzelſcheide und des Bulbus als vom rete herſtammend, alſo als epitheliale anerkennt, ſo iſt man zu dem Schluſſe berechtigt, daß ſowohl das Haar als auch die innere Wurzelſcheide Epithelialgebilde ſind, hervorgegangen aus einer Umwandlung rundlicher, vollſaftiger Epithelialzellen.

Wenn man an der Hand der Kölliker'ſchen Unterſuchungen die Bildung des Haares verfolgt, ſo ſieht man, daß die erſte Anlage deſſelben mit einer Wucherung der Epithelialzellen beginnt, und daß ſich ſpäter durch Differenzirung dieſes Zellenkomplexes die Wurzelſcheiden und das Haar herausbilden. Die Elemente ſämmtlicher Theile des Haares und der Wurzelſcheiden ſind alſo epithelialen Urſprungs, und die den aktiven Zellen des rete entſprechenden Zellen des Bulbus und der äußeren Wurzelſcheide haben die Neigung, eine den Epithelialzellen ähnliche Thätigkeit zu entwickeln, ſich in Oberhautgebilde umzuwandeln.

Durch Umwandlung der rundlichen Zellen des rete Malpighii bildet ſich die eigentliche Epidermis; dort, wo dieſelbe aufhört, an den Einmündungsſtellen der Talgdrüſen, beginnt die innere Wurzelſcheide, welche nicht als ein beſonderes Gebilde, ſondern als ein Epithelialgebilde zu betrachten iſt, welches entſtanden iſt durch Umwandlung der Epithelialzellen der äußeren Wurzelſcheide. In der Nähe des Bulbus nehmen die Zellen beider Wurzelſcheiden eine rundliche Form an, hängen kontinuirlich mit den Zellen des Bulbus zuſammen und der ganze, den Bulbus bildende Zellenkomplex äußert in den Lagen der älteſten Zellen ſeine Thätigkeit durch die Bildung eines dritten Epithelialgebildes, des Haares oder Haarſchaftes.

Der Haarſchaft läßt drei verſchiedene Schichten erkennen, welche ſämmtlich aus den Zellen des Bulbus hervorgehen: das Epithel, die Rindenſubſtanz und die Markſubſtanz.

1. Das Epithel oder die Kutikula, auch Oberhäutchen genannt, iſt

die äußerſte Schicht. Es beſteht aus einer einfachen Lage flacher, durchſichtiger, kernloſer Plättchen, welche ſehr feſt mit der Rindenſubſtanz verbunden und dachziegelförmig aufeinander gelagert ſind, ſo daß die tieferen die oberen decken.

2. Die Rindenſubſtanz, welche von dem Epithel umſchloſſen iſt, beſteht aus verhornten Zellen, welche eine ſpindelförmige Geſtalt und zuweilen noch einen ſtäbchenartigen Kern zeigen. Sie laſſen kleine Hohlräume zwiſchen ſich, auf deren Anweſenheit die Hygroſkopicität des Wollhaares beruht. Man kann die Zellen der Rindenſubſtanz leicht iſoliren, wenn man ein Haar mit verdünnter Schwefelſäure vorſichtig erwärmt. Alsdann wird das zarte Epithel zerſtört und die Rindenſubſtanz ſpaltet ſich in Streifen, welche weiterhin in die einzelnen Zellen zerfallen.

3. Im Innern des Haares, von der Rindenſubſtanz umgeben, liegt die Markſubſtanz, welche ebenfalls aus modifizirten Zellen des Bulbus beſteht. Die Markzellen ſind mehr oder weniger rundliche, oft eckige Zellen, welche, wie man annimmt, in einem zähen Inhalt viele kleine Hohlräume enthalten, die mit Luft angefüllt ſind. Dieſe Hohlräume können ſo groß werden, daß die Markzellen nur eine Luftblaſe enthalten und ſich faſt wie kleine Fettzellen darſtellen, was man z. B. beim Rehhaar ſehr ſchön beobachten kann.

Das edle Merinowollhaar beſitzt keine Markſubſtanz, ſondern nur die von dem Epithel umſchloſſene Rindenſubſtanz.

3) Die in der Haut befindlichen Drüſen.

In der Haut befinden ſich zwei Arten von Drüſen: die Talgdrüſen und die Schweißdrüſen. Die vereinigten Sekrete dieſer Drüſen bilden den ſogenannten Fettſchweiß der Wolle.

Ich möchte bemerken, daß ich den Begriff Sekret in einem ſehr weiten Sinne gebrauche. Im Allgemeinen verſteht man unter einem Sekret das Produkt aktiver Drüſenthätigkeit, und da die Fettbildung in den Talgdrüſen nicht auf aktiver Drüſenthätigkeit beruht, wie wir gleich ſehen werden, ſo dürften wir das Hautfett als ein Sekret eigentlich nicht bezeichnen. In Rückſicht aber auf den allgemeinen Sprachgebrauch werde ich mich des Ausdrucks Sekret auch für die Abſonderungen der Talgdrüſen bedienen und nenne hier alle Abſonderungen Sekrete, welche aus d Ausführungsgange einer Drüſe hervortreten, ohne weiter in Betracht ziehen, ob dieſelben in Folge aktiver oder paſſiver Vorgänge innerhalb d Drüſen entſtanden ſind.

Die Talgdrüſen gehören zu den acinöſen, traubenförmigen, Drüſ und beſtehen aus einer gewiſſen Anzahl kleiner Läppchen, welche von ei

zarten Bindegewebshülle umgeben und mit Zellen angefüllt sind, die als modifizirte Zellen des rete Malpighii betrachtet werden können. Sie liegen in der Lederhaut und sind als seitliche Anhänge des Haarbalges anzusehen, in welchen sie mit ihren Ausführungsgängen münden. Sie sind von der äußeren Wurzelscheide umschlossen und entstehen in seitlichen Wucherungen derselben.

Die Fettbildung in den Talgdrüsen ist, wie schon erwähnt, ein passiver Vorgang und beruht auf der sogen. Fett-Metamorphose (fettige Degeneration). Dieser Prozeß führt in den Elementartheilen der Organe zu einer Umbildung des Protoplasmas in Fett. Er ist in gewissen Fällen ein pathologischer, in den Talgdrüsen aber ein physiologischer (normaler) Vorgang.

Bei der Bildung des Hautfettes in den Talgdrüsen entstehen in den ältesten Zellen der letzteren kleine Fetttröpfchen, deren Zahl mehr und mehr zunimmt, bis die ganze Zelle mit solchen angefüllt ist. Diese Fettkörnchenzellen lösen sich los, das Fett derselben fließt zu größeren Tropfen zusammen und tritt durch den Ausführungsgang der Drüse in den Haarbalg hinein. Die Membran und der Kern der Zellen gehen bei diesem Prozesse verloren.

Die Fettbildung in den Talgdrüsen ist anzusehen als eine Produktion fettig metamorphosirter Zellen.

Wenn man sich die Drüse in eine Fläche aufgelöst denkt, so kann man ihr Zellenlager vergleichen mit den Zellen des rete Malpighii, welche durch Verhornung die Epidermis bilden. In den Talgdrüsen *verhornen* aber die ältesten Zellen nicht, sondern unterliegen der Fettmetamorphose, während die jüngeren, gleich den jüngeren Zellen des rete, sich durch neue Wucherung vermehren. Die Fettbildung in den Talgdrüsen ist einer rein epithelialen Bildung gleichzustellen. (*Virchow.*)

Die *Schweißdrüsen* gehören zu den tubulösen, röhrenförmigen Drüsen. Sie liegen, sowie die Talgdrüsen, in der Lederhaut, aber immer tiefer als jene, zuweilen in dem subkutanen Bindegewebe. Sie haben die Form einer einfachen Röhre, deren oberer Theil einen langen, entweder hin- und hergebogenen oder mehr oder weniger pfropfenzieherartig gewundenen Ausführungsgang bildet; das untere, blinde Ende der Röhre stellt durch knäuelförmige Aufwicklung die eigentliche Drüse her.

Die Schweißdrüsen besitzen eine aus undeutlich gefasertem Bindegewebe bestehende Hülle, in welcher längliche Kerne zu erkennen sind; nach innen zu ist diese Hülle ausgekleidet mit einer tunica propria, die mit vieleckigen Zellen besetzt ist, welche den tieferen Zellen des rete vollkommen gleichen.

Gewiſſe Schweißdrüſen haben zwiſchen ihrer Bindegewebshülle und der tunica propria noch eine Schicht, der Länge nach verlaufender, glatter Muskeln, wodurch ihre Wandung dicker wird, als die Wandung der Schweißdrüſen, welche die Mittelſchicht nicht aufzuweiſen haben. Man unterſcheidet deshalb dünnwandige und dickwandige Schweißdrüſen. Zu den letzteren gehören z. B. die größeren Drüſen der Axilla.

Die Schweißdrüſen entſtehen durch Zellenwucherung des rete Malpighii und ſind in ihrer erſten Anlage von einer jungen Haaranlage kaum zu unterſcheiden. Die Kutis bildet jedoch beim weiteren Wachsthum der Schweißdrüſe keine Einſtülpung wie beim Haare, ſondern die durch fortdauernde Zellenvermehrung ſich immer mehr verlängernde Drüſenanlage dringt in die Haut hinein. Anfangs iſt die Drüſe ein ſolides Gebilde; erſt ſpäter entwickeln ſich das Drüſenknäuel, der lange Ausführungsgang und die innere Höhlung, das lumen der Drüſe.

Das Sekret der Schweißdrüſen iſt ein Produkt aktiver Drüſenthätigkeit und beſteht in der Regel aus einer wäſſerigen Flüſſigkeit und Fett, eine Bobachtung, die zuerſt von Meißner gemacht worden iſt.

Man kann daher ſagen: die Epithelien der Schweißdrüſen liefern erſtens den flüſſigen Schweiß und gehen zweitens bei dieſer aktiven Produktion unter fettigem Zerfall zu Grunde.

Wir ſind daher genöthigt anzunehmen, daß auch in den Schweißdrüſen zum Erſatz der untergegangenen Zellen eine Zellenneubildung ſtattfindet, ein Vorgang, welcher ganz den Erfahrungen entſpricht, die man an anderen Drüſen, wie ganz beſonders an den Speicheldrüſen gemacht hat.

Die Knäuel- oder Schweißdrüſen liefern alſo zwei Sekrete: Talg und Schweiß, und man kann füglich von einer Talg- und Schweißſekretion in ihnen reden.

Die Abſonderung des Schweißes geſchieht nur unter gewiſſen Umſtänden und iſt bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Befördert wird die Schweißſekretion durch Alles, was den Blutdruck in den Kapillaren der Schweißdrüſen erhöht.

Dieſes geſchieht zunächſt durch erhöhten Blutdruck im Allgemeinen, welcher entweder Folge einer Vermehrung der Blutmenge des Körpers überhaupt iſt oder hervorgerufen wird durch geſteigerte Aktion des Herzens.

Eine Vermehrung der Blutmenge tritt z. B. ein bei reichlicher Waſſeraufnahme; alsdann füllen ſich die Gefäße und beſonders die dünnwandigen Kapillaren ſtärker mit Blut an, der Blutdruck ſteigt, die Membran der Kapillaren wird ausgedehnt und die Schweißſekretion eine erhöhte.

Dieſelben Vorgänge treten ein bei größerer Muskelthätigkeit des Körpers, mit welcher bekanntlich gleichzeitig die Thätigkeit des Herzens

erhöht wird. Mit dieſer wird der Blutdruck gehoben und die Schweißſekretion verſtärkt.

Ferner ſtellt ſich eine vermehrte Schweißſekretion ein bei erhöhter Temperatur des Körpers oder ſeiner Umgebungen.

Es iſt eine phyſiologiſche Thatſache, daß die Steigerung der Körperwärme eine Erſchlaffung der Muskeln hervorruft. Dieſe Erſchlaffung erſtreckt ſich zuvörderſt auf die Muskeln der Kapillaren, ſie erweitern ſich, die Menge des in ihnen zirkulirenden Blutes ſteigt, der Blutdruck wird ein größerer und die Schweißſekretion eine erhöhte.

Auch der Gehalt des Blutes an Schweißbeſtandtheilen befördert die Schweißſekretion, ſo daß alſo der reichliche Genuß von Waſſer aus mehrfachen Gründen ſchweißtreibend wirkt:

1. Steigt im Blute die Menge der Schweißbeſtandtheile.
2. Steigt die Blutmenge und mit dieſer der Blutdruck.
3. Erweitern ſich in Folge des Blutdrucks die Kapillaren und die Schweißſekretion wird erhöht.

Wird warmes Getränk reichlich genoſſen, ſo ſtellen ſich alle die Zuſtände ein, welche eine erhöhte Schweißſekretion überhaupt bedingen:

1. Steigt die Menge der Schweißbeſtandtheile des Blutes.
2. Steigen Blutmenge und Blutdruck.
3. Wird durch die Wärme des Getränkes die Kontraktilität der Kapillarwände herabgeſetzt.
4. Erweitern ſich die Kapillaren einmal in Folge des ſtärkeren Blutdruckes und dann in Folge der durch die Wärme des Getränkes eingetretenen Erſchlaffung der Muskeln.

Alle dieſe Beobachtungen laſſen keinen Zweifel darüber, daß die Schweißbildung zum größten Theil ein transſudativer Vorgang iſt. Wir können die Schweißdrüſen am beſten mit den Nieren vergleichen und beide Organe anſehen als vorzügliche Filtrationsapparate für das Blutwaſſer.

Immerhin dienen aber die Schweißdrüſen dieſem Zwecke nicht allein, ſondern ein Theil des Sekretes der Schweißdrüſen iſt wirklich entſtanden durch aktive Drüſenthätigkeit, iſt alſo wirklich ſekretoriſcher Art.

Es darf dabei nur an diejenigen organiſchen Subſtanzen erinnert werden, welche an Kali gebunden im Schweiße vorkommen. Das ſind Produkte der Zellen ſelbſt, und dieſe Produkte werden mit dem durch die Kapillarwände durchgetretenen Waſſer fortgetrieben, ſo daß ſie mit dem Transſudate gemiſcht zum Vorſchein kommen.

Schweiß iſt alſo, wenn man den Begriff ſtreng logiſch umſchreiben will: Sekret plus Transſudat.

II. Ueber den Fettſchweiß der Wolle.

1) Die Bedeutung des Fettſchweißes für die Wolle.

Der Fettſchweiß der Wolle beſteht, wie der Name ganz richtig ſagt, aus Fett und Schweiß, Sekrete, welche die bereits oben beſprochenen Drüſen abſondern. Er enthält ſtets Beimengungen von Formbeſtandtheilen, welche in Epidermisſchuppen und Zellenreſten beſtehen.

Der Fettſchweiß hat für die Wolle eine große Bedeutung.

Er überzieht die einzelnen Wollhaare mit einer dünnen Schicht, erhält dieſelben dadurch in einem kräftigen, geſchmeidigen und für die Verarbeitung brauchbaren Zuſtande und ſchützt ſie gegen die unmittelbaren ſchädlichen Einwirkungen äußerer Einflüſſe.

Ferner trägt er zur Bildung des Stapels bei. Die einzelnen Wollhärchen, welche durch gegenſeitige Umſchlingung, unter Mitwirkung der ſogen. Bindehaare, ſich zu Strähnchen, Stäpelchen und zum Stapel vereinen, verbinden ſich feſter vermittelſt des ihnen anhaftenden Fettſchweißes und verleihen ſo, in einzelnen kleinen Gruppen vereint, dem Vließe einen gleichmäßigen Bau und leichte Theilbarkeit. An den Spitzen des Stapels erhärtet der Fettſchweiß, verbindet größere oder kleinere Haarpartieen und ertheilt dadurch dem ganzen Vließe nach außen zu einen gewiſſen Schluß, welcher das leichte Eindringen von Staub, Futtertheilen oder Feuchtigkeit behindert.

Würde der Wolle der Fettſchweißüberzug fehlen, ſo würde zunächſt die Bildung des Stapels, deſſen regulären Bau wir als den Ausdruck der Vereinigung gewiſſer wichtiger Wolleigenſchaften ſo ſehr ſchätzen, um ein Bedeutendes beeinträchtigt werden. Dann aber würde die Wolle, eines jeden Schutzes baar, durch das unbehinderte Eindringen fremdartiger Körper in das offen ſtehende Vließ Einbuße an dem Werthe ihrer Materie ſelbſt erleiden.

Unter den fremdartigen Körpern iſt als der gefährlichſte Feind der fettloſen Wolle der Staub zu nennen. Der Staub lagert ſich auf den Wollhaaren ab und bewirkt, daß bei dem Aneinanderreiben derſelben während der Bewegung des Thieres die zarten Epithelien zerſtört werden. Auf dieſe Weiſe wird die Rindenſubſtanz blosgelegt und der Zerſe derſelben unter weiterer Einwirkung des Staubes und der Witterung einflüſſe herbeigeführt. Dabei geht derſelbe Prozeß vor ſich, den wir b der Behandlung des Wollhaares mit Schwefelſäure kennen gelernt habe Die Rindenſubſtanz ſpaltet ſich zunächſt in Streifen und dieſe Streif

zerfallen dann weiterhin in die einzelnen Elementartheile, ein Vorgang, welcher analog ist dem Zerreißen unserer wollenen Kleidungsstücke.

Ist das Wollhaar aber von einer gleichmäßigen Lage von Fettschweiß überzogen, so wird durch den Stapelschluß das Eindringen fremdartiger Stoffe erschwert und dennoch eindringender Staub dadurch unschädlich gemacht, daß der Fettschweiß ihn aufnimmt und umhüllt.

Das richtige Maß des zur Erhaltung der guten Wolleigenschaften nöthigen Fettschweißes bezeichnen wir in der Wollkunde mit dem Namen „normaler Fettschweiß".

Wenn man ganz im Allgemeinen an Zahlen einen Anhalt nehmen will, so kann man sagen, daß eine Tuchwolle von $1^1/_2$" Länge 25 bis 30 pCt. und eine Kammwolle von 3" Länge 35—40 pCt. Haarsubstanz zurücklassen muß, berechnet von der schmutzigen Wolle, wie sie vom Schafe kommt.

2) Betrachtungen über das Wollfett und den Schweiß.

Das Wollfett besteht im Allgemeinen aus folgenden Substanzen:
Stearin, Palmitin, Oleïn, Phosphaten, Chloralkalien.

Im Schweiße finden sich der Hauptsache nach folgende Bestandtheile:
Phosphate, Chloralkalien, Sulfate der Alkalien, Harnstoff, Fett, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Capron- und Caprinsäure.

Die letztgenannten Säuren sollen dem Fettschweiß den eigenthümlichen Geruch verleihen.

Was die Menge des Fettschweißes anbetrifft, so entspricht dieselbe genau der Thätigkeit der Talgdrüsen.

Der Grad der Löslichkeit des Fettschweißes aber, seine „Natur", hängt zunächst ab von der Natur des in ihm vorwaltenden Fettes selbst, demnächst aber von einem im Fettschweiße enthaltenen Alkali.

In Anbetracht der Natur des Fettes selbst ist zu bemerken, daß das Palmitin und Stearin schwerflüssige Fette sind, das Oleïn aber zu den leichtflüssigen gehört.

Je nachdem nun der Fettschweiß mehr schwer- oder mehr leichtflüssiges Fett enthält, wird derselbe im kalten Wasser schwerer oder leichter löslich sein.

Das oben erwähnte Alkali nämlich tritt an das Fett und bildet mit den betreffenden Fettsäuren Seife. Diese Seife ist im kalten Wasser löslich, aber in verschiedenen Graden. Seife, welche mit den Fettsäuren der schwerflüssigen Fette gebildet wurde, ist im kalten Wasser weniger löslich, als die mit den Fettsäuren des leichtflüssigen Fettes gebildete.

Die Löslichkeit dieſer Seife ſteht in innigſter Beziehung zur Löslichkeit des Fettſchweißes überhaupt.

Ebenſo wird ſich das Alkali mit den Fettſäuren des leichtflüſſigen Fettes in höherem Grade und raſcher zu Seife verbinden, als mit den Fettſäuren des ſchwerflüſſigen Fettes.

Löſt ſich nun die Seife im Waſſer, ſo wird das Alkali wieder frei, welches frei geworden im Stande iſt, einen Theil des noch nicht verſeiften Fettes, wenn auch nicht durchweg zu verſeifen, ſo doch zu lockern, wodurch die Reinigung des Vließes erheblich erleichtert wird.

Bei Waſchverſuchen mit kleineren Quantitäten Wolle kann man ſich durch die alkaliſche Reaktion des zum Waſchen benutzten Waſſers leicht von der Anweſenheit des freien Alkali überzeugen. Auch wird man die Bemerkung machen, daß ſich der Fettſchweiß in bereits gebrauchtem Waſſer raſcher und beſſer herauswäſcht, als in ganz reinem, was eben auf dem Vorhandenſein des freien Alkali vom vorhergegangenen Waſchverſuche beruht. Natürlich wird ein Nachſpülen mit reinem Waſſer immer geboten ſein, wenn die Wollproben weiß und klar werden ſollen.

Nach Chevreuil befindet ſich im Wollfette ſtets ein Theil unverſeifbaren Fettes, welches je nach dem Grade des Vorhandenſeins ſicher einen größeren oder geringeren hindernden Einfluß auf die Löslichkeit des Fettſchweißes im Waſſer ausübt.

Das ſchon oft genannte Alkali gelangt nun auf verſchiedenen Wegen in den Fettſchweiß. Zunächſt enthält das Wollfett ſelbſt Alkalien. Ferner werden durch den Schweiß Alkalien zugeführt, einmal in den oben genannten Verbindungen und dann durch die Zerſetzung des Harnſtoffs, wobei ſich Kohlenſäure und Ammoniak entwickeln.

Friſcher Schweiß reagirt ſauer, dann wird er bald neutral und dann alkaliſch und dieſe raſche Aenderung der Reaktion beruht eben auf der Zerſetzung des Harnſtoffs in Kohlenſäure und Ammoniak. Der Gehalt des Schweißes an Harnſtoff iſt früher überſehen und erſt durch Favre entdeckt worden.

Ferner gelangt Ammoniak aus der Stallluft in die Wolle.

Die Wolle iſt bekanntlich ſehr hygroſkopiſch und ſaugt begierig die Ammoniak haltenden Stalldünſte auf. Die Menge des auf dieſem Wege aufgenommenen Ammoniaks iſt aber abhängig von dem Grade der Hygroſkopizität der Wolle. Prof. Dr. Wilhelm in Ung. Altenburg hat nämlich nachgewieſen, daß Wolle mit ſchwer löslichem Fettſchweiß weniger hygroſkopiſch ſei, als Wolle mit leicht löslichem. Ebenſo iſt Wolle mit vielem Fettſchweiß weniger hygroſkopiſch, als Wolle mit wenigem Fettſchweiß. Dieſer Verſchiedenheit der Hygroſkopizität der Wolle entſprechen

werden auch die aus der Stallluft aufgenommenen Ammoniakmengen verschieden sein.

Wie nun die Ammoniakaufnahme aus der Stallluft abhängig ist von der Hygroskopizität der Wolle, so ist die Menge der durch den Schweiß zugeführten Alkalien abhängig von der Menge des Schweißes und der Menge der in demselben enthaltenen Alkalien, deren Wirkung nun wieder bedingt wird durch die Natur des Wollfettes selbst. Wenn wir nun noch den Grad der Thätigkeit der einen oder der anderen Drüsen, überhaupt die Individualität des Thieres berücksichtigen, so darf es uns nicht Wunder nehmen, daß, bei Mitwirkung so vieler Faktoren, in einer Heerde auf fast jedem Schafe ein anderer Fettschweiß zu finden ist.

3. Die verschiedenen Fettschweißarten.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wollen wir zur näheren Besprechung der einzelnen Fettschweißarten selbst übergehen. Um dieselben bequemer übersehen zu können, müssen wir sie in ein gewisses System bringen und können zuvörderst zwei große Gruppen unterscheiden:

I. Normaler Fettschweiß.
II. Fehlerhafter Fettschweiß.

I. Der normale Fettschweiß.

Der normale Fettschweiß kennzeichnet sich auf der Wolle dadurch, daß er die einzelnen Wollhaare mit einer ganz gleichmäßigen Schicht überzieht, ohne irgendwo durch stärkere Anhäufung sich zu Klümpchen zu vereinen oder gar größere Haarpartieen zu verkleben. Seine Natur ist gut, d. h. er ist leicht löslich, wäscht sich gut aus und hinterläßt die Wolle weich und klar.

Die folgenden Bestimmungen werden uns ein ungefähres Bild von dem Verhalten des normalen Fettschweißes geben:

	Kammwollen.		Tuchwollen.	
	1. Probe 3" lang.	2. Probe 3" lang.	3. Probe $1^3/_4$" lang.	4. Probe $1^1/_2$" lang.
Hygroskopische Feuchtigkeit.	18,89 %	13,71 %	14,17 %	11,80 %
Waschverlust	27,58 „	27,17 „	24,70 „	31,06 „
Fett	12,87 „	16,20 „	26,01 „	26,43 „
Haarsubstanz	40,66 „	42,92 „	35,12 „	30,71 „
	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

Eine mit solchem Fettschweiße ausgestattete Wolle wird all' den Anforderungen genügen, welche der Züchter und der Fabrikant an eine gute Wolle stellen können.

Ist ein normaler, leicht löslicher Fettschweiß bei einer Tuchwolle erwünscht, so ist er bei einer Kammwolle, welche eine gute genannt werden soll, geradezu Bedingung. Nur bei der schonendsten Behandlung der Kammwolle während der Entfettung ist es möglich, die Haare in ihrer Lage zu erhalten und dadurch eine zu große Ansammlung von Kämmlingen bei der weiteren Verarbeitung zu vermeiden.

Unmöglich wird aber eine schonende Behandlung der Wolle bei der Fabrikwäsche, wenn ihr Fettschweiß ein schwer löslicher ist und erst durch vielfaches Hin- und Herwerfen der Wolle nach längerer Zeit entfernt werden kann. Dabei wird die Wolle verworren und die Abgabe vieler Kämmlinge an den Streichgarnspinner kann dem Kammgarnfabrikanten empfindliche Verluste zufügen. Kammwollen werden daher durch schwer löslichen Fettschweiß stets mehr entwerthet werden als Tuchwollen.

II. Der fehlerhafte Fettschweiß.

Die fehlerhaften Fettschweißarten zerfallen in folgende Unterabtheilungen:

1. zu wenig Fettschweiß,
2. zu viel „
3. harziger „
4. grüner „

1. Zu wenig Fettschweiß.

Wolle mit zu wenig Fettschweiß hat ein blasses, mattes, trübes Aussehen, fühlt sich rauh an und zerreißt mehr oder weniger leicht. Diese Kraftlosigkeit entsteht aus den Ursachen, welche ich bei der Betrachtung über die Bedeutung des Fettschweißes für die Wolle näher besprochen habe. Wollen mit zu wenig Fettschweiß unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von einander, daß sie in höherem oder geringerem Grade brüchig sind, je nach der Menge des noch in ihnen enthaltenen Fettschweißes. Danach richtet sich auch ihr Werth für die Verarbeitung.

2. Zu viel Fettschweiß.

Zu viel Fettschweiß hat eine Wolle, wenn derselbe die Wollhaare in mehr oder weniger dicken Schichten bedeckt, sich in einzelnen Stücken ablagert und an manchen Stellen die Wolle dem Auge des Beschau ganz entzieht.

Man kann zwei Arten des zu vielen Fettschweißes unterscheiden:

a. zu viel, leicht löslich,
b. zu viel, schwer löslich.

a. Zu viel, leicht löslich.

Dieser Fettschweiß giebt sich in der Regel durch eine rostbraune Farbe zu erkennen. Wenn das Auge des noch Ungeübten die Nuancen der Farbe des Fettschweißes nicht genau zu unterscheiden vermag, so wird er mit Hülfe der Finger über die Natur des Fettschweißes sich leicht Aufschluß verschaffen können. Reibt man nämlich ein Wollsträhnchen zwischen zwei Fingern leicht hin und her, so fühlt man, wie die Finger ölig werden und wie die einzelnen Haare des Strähnchens zwischen den Fingern durchgleiten, ohne zu kleben. Dieses Mittel wird stets genügen, um einen Fettschweiß auf seine Natur zu prüfen.

Der hier in Rede stehende Fettschweiß ist noch nicht zu den großen Fehlern zu zählen, denn er wäscht sich leicht aus und läßt der Wolle ein schönes Aussehen. Zu tadeln ist nur an ihm, daß er auf Kosten des den Thieren verabreichten Futters produzirt wird und in keiner Weise Vortheile bringt, weil er mit dem Wasser fortgespült wird, ohne der Wolle etwas genutzt zu haben. Die nachstehenden Zahlen zeigen, wie große Mengen von Fettschweiß hier ausgewaschen werden:

	Probe 5. $1^1/_2$" lang.	Probe 6. $1^1/_4$" lang.
Hygroskopische Feuchtigkeit.	16,00 %	10,4 %
Waschverlust	40,70 „	44,4 „
Fett	22,49 „	28,1 „
Haar	20,81 „	17,1 „
	100,00 %	100,00 %

b. Zu viel, schwer löslich.

Der zu viele, schwer lösliche Fettschweiß zeigt in der Regel eine orangegelbe Farbe. Auch hier empfiehlt es sich, die Natur des Fettschweißes mit den Fingern zu prüfen. Während bei dem leicht löslichen Fettschweiße die Finger leicht ölig wurden, werden sie es hier nur mäßig und das Durchgleiten der Härchen findet hier nicht statt, sondern die Wolle klebt den Fingern an und läßt sich kneten und formen.

Ein solcher Fettschweiß ist schon recht fehlerhaft. Nicht allein wäscht er sich schlecht aus, sondern die Wolle leidet auch, indem sie nach der Wäsche unklar aussieht und sich hart anfühlt. Eine solche Wolle wird auf dem Markte wenig gesucht sein und nur mittelmäßige Preise bringen. Die folgenden Zahlen ergeben eine Untersuchung dieses Fettschweißes:

	7. Probe 1½" lang.
Hygroskopische Feuchtigkeit.	10,96 %
Waschverlust	35,04 „
Fett	31,70 „
Haar	22,30 „
	100,00 %

3. Der harzige Fettschweiß.

Der harzige Fettschweiß ist eine Steigerung des Fettschweißes 2 b bis zur höchsten Potenz. Er liegt in ganzen Stücken in der Wolle, verklebt die Wollhaare dermaßen, daß sie nur mit Mühe von einander zu trennen sind und ist im Wasser sehr schwer löslich. Liegt dieser Fettschweiß in der Organisation des Thieres, so ist es durchaus zur Zucht nicht zu verwenden, denn dieser Fehler ist erblich. Ist das Auftreten dieses Fettschweißes aber krankhaft, so ist er ein vorübergehender Fehler, der auf die Nachzucht ohne weiteren nachtheiligen Einfluß ist.

Beistehende Bestimmung zeigt den harzigen Fettschweiß in seiner ganzen abschreckenden Gestalt:

	Probe 8. 1¼" lang.
Hygroskopische Feuchtigkeit.	10,60 %
Waschverlust	30,26 „
Fett	46,04 „
Haar	13,10 „
	100,00 %

Wir haben hier über 76% Waschverlust und Fett und nur 13% Haarsubstanz. Es liegt klar auf der Hand, welchen Werth ein solches Thier besitzen kann.

4. Der grüne Fettschweiß.

In diese Klasse gehören alle die schwer löslichen Fettschweißarten, welche in der Farbe vom deutlichen Grün bis zu Weiß wechseln. Der grüne Fettschweiß ist meines Erachtens der schlimmste, denn er ist im Wasser gar nicht oder doch nur sehr wenig löslich, während sich der harzige doch noch theilweise löst. Wenn nicht krankhaft, so ist auch dieser Fettschweiß erblich und ein mit diesem Fehler behaftetes Thier nicht zu Zucht verwendbar.

Die nachstehenden Zahlen zeigen, wie gering der Waschverlust nach der Handwäsche ist und wie große Mengen von Fett in der Wolle verbleiben. Die Menge der nach der Entfettung zurückbleibenden Haarsubstanz befriedigt. Das sehr Fehlerhafte dieses Fettschweißes liegt abe

in dem Umstande, daß er sich im Wasser nicht löst, sondern in demselben knetbar wie Wachs wird. Der Schmutz, welcher in den Stapelspitzen enthalten ist, kann nur zum Theil entfernt werden, weil er dem zähen Fettschweiße anhaftet und mit demselben in der Wolle zurückbleibt. Dadurch erhält dieselbe eine schmutzige, graue Farbe, sie wird hart und unansehnlich und kann als Marktwaare kaum noch angesprochen werden. Die Entfettung derselben mittelst der üblichen Fabrikwäsche muß als sehr schwierig angesehen werden, denn schon die Entfettung durch Aether erfordert die Anwendung einer größeren Quantität desselben.

	9. Probe $1^1/_4$'' lang.	10. Probe $1^1/_4$'' lang.
Hygroskopische Feuchtigkeit .	9,32 %	11,50 %
Waschverlust	17,25 „	6,24 „
Fett	50,98 „	61,13 „
Haar	22,50 „	21,13 „
	100,00 %	100,00 %

Wir haben hiermit die fest typirten, charakteristischen Fettschweißarten kennen gelernt, welche gewissermaßen stehende Stationen bilden, zwischen welchen mannigfache Uebergänge in großer Zahl sich bewegen. Von den Uebergängen möchte ich wenigstens zwei namhaft machen, weil sie im gewissen Grade als feststehende Fettschweißarten betrachtet werden können. Sie stehen beide zwischen dem normalen und zu vielen Fettschweiße und lassen sich besser durch Buchstaben als durch Namen bezeichnen.

Wollen wir uns aber diese beiden letzterwähnten Fettschweißarten in aller Kürze zur klaren Anschauung bringen, so müssen wir für alle Fettschweiße gewisse Zeichen aufstellen. Wir gehen dabei vom normalen Fettschweiß aus und bezeichnen dessen normale Eigenschaften mit dem Buchstaben a.

Bei der Beurtheilung eines Fettschweißes müssen Menge und Natur desselben in Betracht gezogen werden, und daher brauchen wir zur Charakterisirung eines jeden Fettschweißes zwei Buchstaben, den einen, um die Menge, den anderen, um die Natur des fraglichen Fettschweißes auszudrücken.

Da wir nun für das Normale den Buchstaben a angenommen haben, würde der normale Fettschweiß folgendermaßen bezeichnet werden: enge a, Natur a. Der Buchstaben a erhält die Natur immer, wenn Fettschweiß leicht löslich ist.

Für die Abweichungen vom Normalen in Menge und Natur brauen wir nun andere Buchstaben resp. Zeichen.

Die Vermehrung der Menge drücken wir durch das Zeichen + und dessen Verdoppelung aus; die Verminderung der Menge durch das Zeichen — oder die Buchstaben b, c und d.

Die Natur des Fettschweißes kann nur nach einer Richtung hin fehlerhaft werden, d. h. er kann sich nur mehr oder weniger schwer löslich darstellen, zu leicht löslich wird ein Fettschweiß nie. Für die verschiedenen Abstufungen der schweren Löslichkeit brauchen wir die Buchstaben a —, b, b —, bis c.

Beginnen wir nun mit dem Fettschweiße, welchem wir den Namen „zu wenig" gegeben haben.

Dieser würde nach obigen Feststellungen das Zeichen a —, b, c und d für die Menge erhalten. Die Natur, der Grad der Löslichkeit dieses Fettschweißes kann mannigfach verschieden sein, fällt jedoch hier nicht bedeutend ins Gewicht, weil eine Wolle mit zu wenig Fettschweiß an und für sich immer mehr oder weniger werthlos ist.

Die Menge des zu vielen Fettschweißes läßt sich durch a ++ bezeichnen. Für die Natur desselben werden wir verschiedene Zeichen brauchen, da wir kennen gelernt haben, daß er leicht und schwer löslich sein kann. Für die Natur des leicht löslichen setzen wir den Buchstaben a, für die des schwer löslichen die Zeichen a —, b, bis c.

Harzige und grüne Fettschweiße könnten wohl auch durch Buchstaben gekennzeichnet werden, doch glaube ich, daß man ein klareres Bild von der Beschaffenheit dieser sehr fehlerhaften Fettschweißarten erhält, wenn man ihre Namen abkürzt und „Hz." für den harzigen und „Gr." für den grünen setzt, ohne weiter Menge und Natur speziell zu charakterisiren. Der einigermaßen Geübte weiß bei diesen Abkürzungen sofort, mit welchen Uebelständen die so bezeichneten Fettschweißarten verbunden sind.

Wir kommen jetzt zu den beiden Uebergängen, von denen ich vorher gesprochen habe.

Der eine hat das Normale der Menge bewahrt, weicht aber in der Natur von dem normalen Fettschweiße ab, indem er eine größere oder geringere Schwerlöslichkeit zeigt. Dieser Fettschweiß würde folgende Zeichen erhalten: Menge a, Natur a — bis b oder auch wohl c.

Die andere Zwischenstufe steht der Menge nach etwa in der Mitte zwischen dem normalen und dem zu vielen Fettschweiße, während sein Natur normal sein oder aber in verschiedenen Graden vom Normal abweichen kann. Er läßt sich in folgender Weise ausdrücken: Menge a +, Natur a, a — bis b oder c.

Die nachfolgende kleine Tabelle wird uns von der Bezeichnung d

verschiedenen Fettschweißarten durch Buchstaben eine bequeme Uebersicht gewähren.

Art des Fettschweißes.	Durch Zeichen ausgedrückt, je nach dem Grade der Abweichung.	
	Menge.	Natur.
Normaler Fettschweiß	a	a
Zu wenig „	a —, b, c bis d	a, a —, b bis c
1. Zwischenstufe	a	a —, b bis c
2. „	a +	a, a —, b bis c
Zu viel, leicht löslich.....	a + +	a
„ „ schwer „	a + +	a —, b bis c
Harziger Fettschweiß.....	„Hz."	
Grüner „	„Gr."	

4. Ueber das Verhältniß des Fettschweißes zur Menge der Haarsubstanz bei verschiedener Länge der Wolle.

Eine im Sommer 1867 von mir ausgeführte und im „Landwirth" Nr. 30 veröffentlichte Arbeit, beschäftigt sich mit der Behandlung des genannten Themas und ich erlaube mir dieselbe in Kürze hier mit aufzunehmen.

Der Zweck dieser Arbeit war, zu ermitteln, ob sich mit zunehmender Länge der Wolle die Menge der Haarsubstanz vermehre, oder, mit anderen Worten gesagt, ob mit der Länge der Wolle die Menge des Fettschweißes sich steigere oder nicht.

Resultate konnten durch diese Arbeit nur erzielt werden, wenn die zur Untersuchung benutzten Wollen einer und derselben Heerde, demselben Stamme, Typus oder wie man eine gleichmäßig gezüchtete Gesammtheit von Schafen sonst nennen mag, entnommen wurden. Hieran festhaltend, wählte ich eine Mutterheerde der Schäferei auf dem, zu Proskau gehörigen, Domainenvorwerke Schimnitz, welche mir das zu den Untersuchungen nöthige Material lieferten.

Die Proben wurden in entsprechender Größe alle von einer und derselben Stelle und zwar von der linken Schulter geschnitten, ohne daß dabei auf den Fettschweiß oder auf die Länge der Wolle Rücksicht genommen wurde.

Ich erhielt so 239 Wollproben, welche mit dem verschiedenartigsten Fettschweiße ausgestattet waren und in der Länge von 1 bis 2 Zoll variirten. Nachdem die Proben der Länge nach geordnet waren, entfettete ich dieselben durch kohlensaures Ammoniak und Aether, ein Verfahren, welches ich im „Landwirth" Nr. 30 1867 genauer beschrieben habe und

deshalb hier nicht näher erörtere. Nach Ausführung der Arbeit ergaben sich folgende Resultate:

Anzahl der Proben.	Länge der Proben.	Hygroskopische Feuchtigk. %	Waschverlust. %	Haarsubstanz. %	Geringste Menge der %	Höchste Haarsubst. %
48	1 Zoll	11,77	71,33	16,90	11,06	23,89
130	1¼ Zoll	11,28	66,99	21,73	16,31	28,79
50	1½ „	12,57	62,77	24,66	18,29	30,59
11	1¾ bis 2 Zoll	12,17	58,86	28,97	25,19	35,13

Diese Zahlen ergeben deutlich, wie mit zunehmender Länge der Wolle die Haarsubstanz sich vermehrt. Schon Rohde hat in seiner Schrift „Beiträge zur Kenntniß des Wollhaares" darauf hingewiesen, daß kurze Wollen mehr Fettschweiß enthalten als lange.

Diese Thatsache erklärt sich sehr einfach dadurch, daß die Menge des Fettschweißes, eine möglichst gleichmäßige Thätigkeit der Hautdrüsen bei allen Individuen einer Heerde vorausgesetzt, sich bei längerer Wolle auf einer größeren Haarfläche vertheilen kann, als bei einer kurzen Wolle.

Auch liefern die vorstehenden Zahlen den Beweis, daß es möglich ist, einige Gleichmäßigkeit in die mannigfachen Varietäten des Fettschweißes zu bringen. Ich habe angeführt, daß ich beim Schneiden der zu den Untersuchungen benutzten Proben auf den Fettschweiß keine Rücksicht genommen habe. Ich hatte es also mit den verschiedenartigsten Fettschweißarten zu thun, die aber bei aller ihrer Verschiedenheit doch wieder so viel Gleichartigkeit im großen Ganzen besaßen, daß obige Zahlen aufgestellt werden konnten. Die Schäferei in Schimnitz, Chrzelitzer Abkunft und in einer diesem Typus entsprechenden Weise sorgfältig fortgezüchtet, beweist also, daß rationelle Züchtung im Vereine mit verständiger, zweckentsprechender Fütterung die Thätigkeit der Talg- und Schweißdrüsen, also die physiologische Thätigkeit des Thieres zu regeln im Stande ist.

5. Untersuchungen über die Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf den Fettschweiß der Wolle.

Wie ich im vorigen Abschnitte mitgetheilt habe, benutzte ich zur Entfettung der zu der vorher besprochenen Arbeit verwandten Wollen kohlensaures Ammoniak und Aether. Des kohlensauren Ammoniaks bediente ich mich nach Anweisung des Prof. Dr. Krocker in ½prozentiger Lösung, die auch den größten Theil des Fettes fortschaffte. Der Rest wurde durch Aether aus der Wolle entfernt.

Als nun später von A. L. Trenn im polytechnischen Journal, Band CLXXXIII, Heft 6 die ½prozentige Lösung des kohlensauren Ammoniak

für den Großbetrieb empfohlen und angeführt wurde, daß ein solches Verfahren bereits in der Fabrik des Geh. Kommerzienrath Förster in Grünberg eingeführt sei, unternahm ich es, zu untersuchen, wie weit das kohlensaure Ammoniak in $^1/_2$prozentiger Lösung die Wolle entfette und welche Art der Anwendung dieser Lösung die zweckmäßigste sei:

Ich stellte mir folgende drei Fragen:

1. Wie gestaltet sich die Entfettung der Wolle durch Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak in $^1/_2$prozentiger Lösung während verschiedener Zeitdauer und bei wiederholt erneuter Lösung?
2. Ist die Wolle durch kohlensaures Ammoniak in $^1/_2$prozentiger Lösung gänzlich zu entfetten, wenn man die Lösung dauernd erneut?
3. Wie weit wird die Wolle durch Kochen während verschiedener Zeitdauer entfettet, ohne daß man die Lösung erneut?

Wie weit es mir gelungen ist, diese Fragen zu beantworten, werden die nachfolgenden Zahlen zeigen.

ad 1.

Je drei Proben wurden von drei Schafen, jede Probe 3 Gr. schwer, von der Schulter entnommen und 30 Minuten lang in Wasser von + 18° R. eingeweicht, um sie von den im Wasser löslichen Theilen zu befreien. Nach der Wäsche im kalten Wasser wurde jede Probe 10 Minuten lang in 200 CC. kohlensaurer Ammoniaklösung, $^1/_2$ % stark (5 Gr. auf 1 Litre Wasser), gekocht und dann im Wasser rein ausgewaschen.

Darauf wurden von diesen 9 Proben sechs wieder 10 Minuten lang in 200 CC. frischer Lösung erhitzt und nach dem Auswaschen dieser sechs Proben mit Wasser wurden drei von ihnen zum dritten Male in angegebener Weise behandelt.

Drei Proben waren also einmal 10 Minuten lang gekocht worden, drei Proben zweimal 10 Minuten, drei Proben dreimal 10 Minuten lang; die Lösung wurde alle 10 Minuten erneut.

Nachdem die Proben in trockenem Zustande gewogen waren, wurden sie mit Aether gänzlich entfettet, hierauf von Neuem getrocknet und gewogen.

Die Resultate waren folgende:

Vließ I.

Proben.	Nach der Behandlung mit kohlens. Ammoniak blieben Haar u. Fett: %	Nach der Behandlung mit Aether blieben: Reines Haar %	Fett %
a. 10 Minuten gekocht.....	33,30	22,93	10,37
b. 2 × 10 Minuten gekocht...	30,66	22,93	7,73
c. 3 × 10 „ „ ...	28,66	22,93	5,73

Proben.	Nach der Behandlung mit kohlens. Ammoniak blieben Haar u. Fett: %	Nach der Behandlung mit Aether blieben: Reines Haar %	Fett %
Vließ II.			
a. 10 Minuten gekocht.....	35,33	26,00	9,33
b. 2 × 10 Minuten gekocht...	32,80	26,00	6,80
c. 3 × 10 „ „ ...	31,33	25,46	5,87
Vließ III.			
a. 10 Minuten gekocht.....	28,13	18,50	9,63
b. 2 × 10 Minuten gekocht...	25,66	18,49	7,36
c. 3 × 10 „ „ ...	23,33	18,23	5,10

Diese Frage beantwortet sich folgendermaßen:

Die Wolle wird um so mehr entfettet, je öfter man das Kochen in erneuter Lösung wiederholt.

ad 2.

Drei, von drei verschiedenen Schafen geschnittene Proben, von der Schulter entnommen, jede Probe 3 Gr. schwer, wurden 30 Minuten lang in Wasser von + 18° R. eingeweicht und ausgewaschen. Dann wurde jede Probe 7 × 10 Minuten lang in 200 CC. ½prozentiger Lösung gekocht und die Lösung sieben mal erneut.

Es ergab sich:

Proben.	Nach der Behandlung mit kohlens. Ammoniak blieben Haar u. Fett: %	Nach der Behandlung mit Aether blieben: Reines Haar %	Fett %
I. 7 × 10 Minuten gekocht...	28,50	24,18	4,32
II. 7 × 10 „ „ ...	24,00	19,33	4,67
III. 7 × 10 „ „ ...	29,50	24,32	5,18

Die Entfettung ist also bei diesem Verfahren nicht ganz möglich geworden.

ad 3.

Von drei verschiedenen Schafen wurden je drei Proben, jede Probe 3 Gr. schwer, von der Schulter geschnitten und mit Wasser von + 18° R. behandelt. Dann wurden drei Proben 10 Minuten lang, drei Proben 20 Minuten, drei Proben 30 Minuten lang in 200 CC. Lösung gekocht, ohne daß eine Erneuerung der Lösung vorgenommen wurde.

Das Kochen bewerkstelligte ich bei diesem Versuche in geschlossenen, mit einem Steigerohr versehenen Glaskolben, um die Verdampfung des Wassers zu verhindern.

Die Proben wurden dann getrocknet, gewogen und mit Aether entfettet.

Das Resultat war folgendes:

Proben.	Nach der Behandlung mit kohlens. Ammoniak blieben Haar u. Fett: %	Nach der Behandlung mit Aether blieben: Reines Haar %	Fett %
Vließ I.			
a. 10 Minuten gekocht	22,66	17,33	5,33
b. 20 „ „	25,33	16,83	8,50
c. 30 „ „	26,50	17,33	11,17
Vließ II.			
a. 10 Minuten gekocht	31,16	25,33	5,83
b. 20 „ „	32,00	25,00	7,00
c. 30 „ „	34,66	25,30	9,36
Vließ III.			
a. 10 Minuten gekocht	28,70	24,00	4,70
b. 20 „ „	34,00	28,33	5,67
c. 30 „ „	37,00	30,66	6,34

Diese Versuche zeigen, daß längeres Kochen in derselben Lösung geradezu schadet. Eine kurze, also schwache Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks scheint demnach die wirksamste zu sein.

Literatur: Frey, Histologie und Histochemie. Leipzig 1867. — Hermann, Physiologie des Menschen. Berlin 1867. — Kölliker, Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1863. — Virchow, Cellularpathologie. Berlin 1862.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Schematischer Hautdurchschnitt.
- a. Kutis oder Lederhaut.
- b. Hautpapillen.
- c. Basement Membrane, welche die Hautpapillen überzieht.
- d. rete Malpighii, Malpighisches Schleimnetz, bestehend aus rundlichen, vollsaftigen, kernhaltigen Zellen.
- e. Die eigentliche Epidermis.
- f. Schweißdrüse mit knäuelförmig aufgewickeltem Drüsenkörper und langem hin- und hergewundenem Ausführungsgange.

Fig. 2. Eine Gruppe Gefäßpapillen nach Frey.
- a. Eine Zwillingspapille, Gefäßschlinge und Tastkörperchen zugleich enthaltend.

Fig. 3. Eine Nervenpapille mit dem Tastkörperchen nach Frey.

Fig. 4. Senkrechter Schnitt durch die Oberfläche der Haut von der Zehe, mit Essigsäure behandelt, nach Virchow.
a. rete Malpighii.
b. Epidermis.
c. Durchtretender Schweißkanal.
d. Spitzen durchschnittener Gefäßpapillen.

Fig. 5. Pferdehaar vom Ohr des Pferdes, nach der Natur gezeichnet.
a. Haarschaft. Das Epithel desselben wird erst kenntlich nach dem Austritt des Haares aus der Haut. Die Markſubstanz ist deutlich bis zu der dunklen Zone des Haares zu verfolgen.
b. Epidermis. Sie senkt sich in den Haarbalg hinein und verschwindet allmälig in der Gegend der Einmündungsstellen der Talgdrüsen.
c. rete Malpighii, welches sich fortsetzt als äußere Wurzelscheide und die Talgdrüsen umschließt.
d. Talgdrüsen. Sie münden in den Haarbalg.
e. Aeußere Wurzelscheide.
f. Innere Wurzelscheide. Durchsichtige, scharf kontourirte Schicht, welche bis gegen die Talgdrüsen hin sich erstreckt.
g. Haarzwiebel, bulbus.
h. Haarpapille, von der Haarzwiebel zum größten Theil umschlossen.
i. Lederhaut.

Fig. 6. Epithel des Haares:
a. Wollhaar vom Merinoschaf, nach der Natur gez.
b. Wollhaar vom Cotswoldschaf, nach der Natur gez.

Fig. 7. Merinowollhaar mit Schwefelsäure behandelt. Die Rindensubstanz zerfällt in Streifen und einzelne Zellen, nach der Natur gez.

Fig. 8. Markſubstanz des Haares;
a. Wollhaar vom Bergamaskerschaf, nach der Natur gez.
b. Oberhaar vom Hasen, nach der Natur gez.

Fig. 9. Eine in den letzten Stadien der Entwicklung begriffene Talgdrüse, nach Kölliker.
a. Haar.
b. Innere Wurzelscheide.
c. Aeußere Wurzelscheide.
d. Talgdrüse mit Drüsenhöhle. Ausstoßung fetthaltiger Zellen in den Haarbalg.

Fig. 10. Haarbalg mit Talgdrüse, nach Virchow.
c Haar, b Haarzwiebel, e die von der Epidermis sich in den Haarbalg einsenkenden Zellenschichten, g Talgdrüsen im Act der Fettabsonderung; das Secret bei f neben dem Haare heraufsteigend und sich ansammelnd.

Fig. 11. Schweißdrüse, nach Kölliker.

XIV.

Mittheilungen von der Versuchsstation zu Jena, über die von den Erdbestandtheilen absorbirten Gase.

Von G. Doebrich und E. Reichardt.

(Schluß.)

Versuche mit Erdarten.

Nachdem die Gase der in den Bodenarten hauptsächlich vorkommenden festen Bestandtheile bekannt waren, wurden die Versuche auf Ackererden und zwar auf solche der Sand-, Kalk- und Thonkonstitution ausgedehnt.

Sämmtlichen Erdarten ist zugleich ihre Bonität beigefügt und diese nach der in der Landwirthschaft üblichen Eintheilung bestimmt. Qualität I. bezeichnet den besten, Qualität IV. den schlechtesten Boden in jeder Konstitution.

Alle Gasversuche mit den Erdarten wurden bei 140° C. im Paraffinbade ausgeführt und bezieht sich die Angabe des Gasvolumens stets auf trockenes Gas bei Normaldruck und Normaltemperatur.

A. Sandbodenarten.

1. Sandboden (unmittelbar über den Felsen bei Drakendorf). Qualität IV.

13,42 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 2,74 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,10 „
und Sauerstoff . . . . . 0,53 „
Das zurückbleibende Gas verhielt sich wie Stickstoff.

2. Saalsand. 15,36 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,50 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,27 „
und Sauerstoff . . . . . 0,69 „

3. Sandboden (Hügel bei Drakendorf). Qualität III.

14,52 Grm. = 10 Cc. Substanz gaben . . . . . 3,98 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,21 „
und Sauerstoff . . . . . 0,63 „

4. Sandboden (bei Drakendorf). Qualität III.

12,81 Grm. = 10 Cc. Substanz gaben . . . . . 4,69 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,27 „
und Sauerstoff . . . . . 0,72 „

5. Sandboden (bei Drakendorf). Qualität III.

11,66 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,21 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,28 „
und Sauerstoff . . . . . 0,55 „

6. Sandboden (am Fuß des Hausberges bei Jena). Qualität III.

13,95 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,66 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,54 „
und Sauerstoff . . . . . 0,62 „

7. Sandboden (hinter Lobeda). Qualität II.

13,62 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,51 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,73 „
und Sauerstoff . . . . . 0,70 „

8. Sandboden (Insel bei Jena). Qualität II.

14,12 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,99 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,64 „
und Sauerstoff . . . . . 0,67 „

9. Wiesenboden (bei Drakendorf). Qualität II.

13,24 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,70 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,77 „
und Sauerstoff . . . . . 0,83 „

10. Sandboden (vor Drakendorf). Qualität II.

13,25 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 2,63 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,46 „
und Sauerstoff . . . . . 0,48 „

11. Sandboden (bei Lobeda). Qualität II.

13,29 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,02 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,72 „
und Sauerstoff . . . . . 0,46 „

12. Sandboden (Thal Drakendorf). Qualität II.

13,72 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,10 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,57 „
und Sauerstoff . . . . . 0,34 „

13. Sandboden (bei Drakendorf). Qualität II.

15,59 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,94 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,90 „
und Sauerstoff . . . . . 0,55 „

14. Sandboden (bei Drakendorf). Qualität II.

11,63 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,46 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,82 „
und Sauerstoff . . . . . 0,44 „

15. Sandboden (bei Drakendorf). Qualität II.

13,81 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,98 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,02 „
und Sauerstoff . . . . . 0,54 „

16. Sandboden (Gartenland Jena). Qualität I.

13,82 Gr. = 10 Cc. Substanz und gaben . . . . 6,89 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,72 „
und Sauerstoff . . . . . 0,82 „

Bei sämmtlichen Sandbodenarten verhielt sich das Gas, welches weder von Kalilauge noch Pyrogallussäure absorbirt wurde, wie Stickstoff.

B. Kalkbodenarten.

1. Unterer Wellenkalkboden (bei Zwäzen). Qualität II.

13,80 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,44 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,90 „
und Sauerstoff . . . . . 0,89 „

2. Mergelboden (Ackerbauschule Zwäzen). Qualität III.

13,29 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,70 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,25 „
und Sauerstoff . . . . . 0,81 „

3. Boden vor Lösstädt. Qualität I.

13,60 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,10 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,98 „
und Sauerstoff . . . . . 0,89 „

4. Terrabratoulitan-Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität IV.

13,58 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,69 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,42 „
und Sauerstoff . . . . . 0,79 „

5. Süßwasserkalkboden (Winzerla), unbebaut.

12,80 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,70 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,72 „
und Sauerstoff . . . . . 1,06 „

6. Kalkmergel (bei Zwäzen). Qualität III.

15,89 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,05 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,15 „
und Sauerstoff . . . . . 0,54 „

7. Kalkmergel (bei Jena). Qualität II.

15,27 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,29 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,58 „
und Sauerstoff . . . . . 0,61 „

8. Kalkmergel (Vorwerk Zwäzen). Qualität III.
13,60 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,60 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,78 „
und Sauerstoff . . . . . 0,58 „
9. Schaumkalkboden (bei Zwäzen). Qualität IV.
13,62 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,86 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,45 „
und Sauerstoff . . . . . 0,73 „
10. Kalkmergel (bei Zwäzen). Qualität I.
13,45 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,60 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,70 „
und Sauerstoff . . . . . 0,41 „
11. Muschelkalkboden (bei Zwäzen). Qualität III.
16,06 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 7,08 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,66 „
und Sauerstoff . . . . . 0,88 „
12. Kalkmergel (bei Zwäzen). Qualität II.
13,65 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,47 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,70 „
und Sauerstoff . . . . . 0,57 „
13. Kalkmergel (bei Zwäzen). Qualität IV.
13,66 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,98 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,74 „
und Sauerstoff . . . . . 0,70 „
14. Kalkmergel (bei Zwäzen). Qualität I.
14,37 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,09 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,01 „
und Sauerstoff . . . . . 0,49 „
15. Kalkmergel (bei Jena). Qualität I.
14,55 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,51 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,44 „
un Sauerstoff . . . . . 0,44 „
16. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität III.
14,44 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,47 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,48 „
und Sauerstoff . . . . . 0,42 „
17. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität II.
14,89 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,56 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,56 „
und Sauerstoff . . . . . 0,56 „

18. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität II.

14,74 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,58 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,68 „
und Sauerstoff . . . . . 0,54 „

19. Kalkboden (bei Jena). Qualität I.

14,5 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,97 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 3,49 „
und Sauerstoff . . . . . 0,56 „

20. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität IV.

15,10 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 7,60 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 4,02 „
und Sauerstoff . . . . . 0,42 „

21. Kalkboden. Qualität II.

14,48 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,49 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 3,56 „
und Sauerstoff . . . . . 0,57 „

22. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität III.

14,58 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,82 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 3,86 „
und Sauerstoff . . . . . 0,47 „

23. Kalkboden (bei Zwäzen). Qualität III.

14,02 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,80 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 4,15 „
und Sauerstoff . . . . . 0,44 „

Auch hier bei den Kalkbodenarten verhielt sich das Gas, welches weder von Kalilauge noch Pyrogallussäure absorbirt wurde, wie Stickstoff.

C. Thonbodenarten.

1. Thonboden (aus Altenburg). Qualität II.

13,85 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,86 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,09 „
und Sauerstoff . . . . . 0,72 „

2. Thonboden (aus Altenburg). Qualität III.

13,62 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,20 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,19 „
und Sauerstoff . . . . . 0,80 „

3. Thonboden (aus Altenburg). Qualität II.

12,82 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,94 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,26 „
und Sauerstoff . . . . . 0,62 „

4. Thonboden (aus Altenburg). Qualität II.

14,64 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,68 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,35 „
und Sauerstoff . . . . . 0,58 „

5. Thonboden (aus Altenburg). Qualität II.

12,92 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,13 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,36 „
und Sauerstoff . . . . . 0,70 „

6. Thonboden (aus Altenburg). Qualität II.

14,94 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,51 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,36 „
und Sauerstoff . . . . . 0,62 „

7. Thonboden (aus Altenburg). Qualität III.

13,89 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 3,86 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,62 „
und Sauerstoff . . . . . 0,61 „

8. Thonboden (bei Lobeda). Qualität III.

27,81 Grm. entsprachen 20 Cc. Substanz und gaben 8,61 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,67 „
und Sauerstoff . . . . . 1,10 „

9. Thonboden (aus Altenburg). Qualität I.

13 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben . 4,49 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 0,90 „
und Sauerstoff . . . . . 0,52 „

10. Thonboden (Galgenberg bei Jena). Qualität III.

15,95 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,44 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,45 „
und Sauerstoff . . . . . 0,45 „

11. Thonboden (Hausberg Jena). Qualität III.

15,75 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,60 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,54 „
und Sauerstoff . . . . . 0,60 „

12. Thonboden (Galgenberg Jena). Qualität II.

14,15 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,80 Cc. Gas
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,64 „
und Sauerstoff . . . . . 0,62 „

13. Thonboden (Galgenberg Jena). Qualität II.

13,75 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,52 Cc. G
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,55 „
und Sauerstoff . . . . . 0,53 „

14. Thonboden (Hausberg Jena). Unfruchtbar.

16,25 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,99 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 1,96 „
und Sauerstoff . . . . . 0,72 „

15. Thonboden (Hausberg Jena). Qualität III.

14,53 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,86 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,33 „
und Sauerstoff . . . . . 0,57 „

16. Thonboden (Galgenberg Jena). Qualität III.

13,58 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 4,72 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,00 „
und Sauerstoff . . . . . 0,45 „

17. Thonboden (Galgenberg Jena). Qualität III.

14,1 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,62 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,54 „
und Sauerstoff . . . . . 0,55 „

18. Thonboden (Hausberg Jena). Unfruchtbar.

17,05 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 5,09 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 2,51 „
und Sauerstoff . . . . . 0,54 „

19. Thonboden (Fichtenwald Hausberg).

14,99 Grm. entsprachen 10 Cc. Substanz und gaben 6,96 Cc. Gas,
hiervon waren Kohlensäure . . . 3,75 „
und Sauerstoff . . . . . 0,72 „

Auch hier bei den Thonbodenarten verhielt sich das nach Bestimmung der Kohlensäure und des Sauerstoffs restirende Gas wie Stickstoff.

Folgende Tabellen werden einen Einblick in die Resultate gestatten.

Tabelle I.

Sandbodenarten.

Bodenart No.	Qualität	100 Gr. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthalten CO^2. pCt.	O. pCt.	N. pCt.	Verhältniß des Sauerstoffs z. Stickstoff
1.	IV	20,4	27,4	3,64	19,34	77,02	1 : 3,9
2.	—	29,3	45,0	6,00	15,33	78,67	1 : 5,1
3.	III	27,1	39,3	7,88	16,05	76,07	1 : 4,7
4.	III	36,1	46,2	8,00	15,59	76,41	1 : 4,8
5.	III	28,4	33,1	8,46	16,61	74,93	1 : 4,5
6.	III	26,2	36,6	14,75	16,99	68,26	1 : 4,1
7.	II	33,1	45,1	16,18	15,52	68,30	1 : 4,4
8.	II	28,3	39,9	16,04	16,79	67,17	1 : 4,0
9.	II	35,2	47,0	16,39	17,44	66,17	1 : 3,8
10.	II	19,8	26,3	17,49	16,34	66,17	1 : 4,0
11.	II	30,2	40,2	18,15	11,44	70,41	1 : 6,1
12.	II	22,6	31,0	18,39	10,97	70,64	1 : 6,4
13.	II	25,3	39,4	22,81	13,99	63,20	1 : 4,5
14.	II	29,7	34,6	23,70	12,71	63,59	1 : 5,0
15.	II	28,4	39,3	25,95	13,74	60,31	1 : 4,4
16.	I	49,8	68,9	39,47	11,90	48,63	1 : 4,2

Tabelle II.

Kalkbodenarten.

Bodenart Nr.	Qualität	100 Gr. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthalten Kohlensäure pCt.	Sauerstoff. pCt.	Stickstoff. pCt.	Verhältniß des Sauerstoffs z. Stickstoff
1.	II	40,3	54,4	16,54	16,36	67,10	1 : 4,1
2.	III	42,8	57,0	21,93	14,03	64,04	1 : 4,5
3.	I	30,1	41,0	23,00	9,31	66,59	1 : 7
4.	III	41,1	55,9	25,40	14,13	60,47	1 : 4,3
5.	IV	54,4	67,0	25,67	15,82	58,51	1 : 3,7
6.	III	26,0	40,5	28,51	13,33	58,16	1 : 4,3
7.	II	34,4	52,9	29,98	11,53	58,49	1 : 5,0
8.	III	40,9	56,0	31,78	10,35	57,87	1 : 5,5
9.	IV	50,4	68,6	35,70	10,65	53,65	1 : 5,0
10.	I	34,2	46,0	36,99	8,98	54,03	1 : 6,0
11.	III	44,1	70,8	37,65	12,42	49,93	1 : 4,0
12.	II	32,7	44,7	38,03	10,51	51,46	1 : 4,9
13.	IV	50,7	69,3	39,53	10,10	50,37	1 : 4,9
14.	I	35,6	50,9	39,68	9,82	50,50	1 : 5,1
15.	I	37,8	55,1	44,28	7,98	47,74	1 : 5,9
16.	III	37,9	54,7	45,33	7,67	47.00	1 : 6,1
17.	II	37,4	55,5	46,12	10,09	43,79	1 : 4,3
18.	II	37,5	55,3	48,50	9,76	41,74	1 : 4,3
19.	I	48,1	69,7	50,21	8,03	41,76	1 : 5,3
20.	IV	50,3	76,0	52,89	5,52	41,59	1 : 7,3
21.	II	44,8	64,9	54,85	8,78	36,37	1 : 4,1
22.	III	46,7	68,3	56,59	6,89	36,52	1 : 5,3
23.	III	48,5	68,0	61,03	6,46	32,51	1 : 5

Tabelle III.

Thonbodenarten.

Bodenart Nr.	Qualität	100 Gr. Subst gab. Cc. Gas	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas	100 Volumina des Gases enthalten CO^2. pCt.	O. pCt.	N. pCt.	Verhältniß des Sauerstoffs z. Stickstoff
1.	II	27,1	38,6	2,33	17,14	80,53	1 : 4,7
2.	III	31,5	43,0	4,41	18,60	76,99	1 : 4,1
3.	II	30,7	39,4	6,60	15,49	77,91	1 : 5,0
4.	II	25,2	36,8	9,51	14,39	76,10	1 : 5,2
5.	II	32,0	41,3	8,71	16,94	75,35	1 : 4,3
6.	II	24,7	35,1	10,25	17,66	72,09	1 : 4,1
7.	III	27,7	38,6	16,06	15,80	68,14	1 : 4,3
8.	III	30,9	43,1	19,38	12,89	67,72	1 : 5,2
9.	I	35,5	44,9	20,44	11,58	67,98	1 : 5,8
10.	III	28,1	44,4	32,36	10,18	57,46	1 : 5,6
11.	III	29,2	46,0	33,47	13,04	53,49	1 : 4,1
12.	II	33,9	48,0	34,16	12,50	53,34	1 : 4,2
13.	II	32,9	45,3	34,21	11,70	54,09	1 : 4,6
14.	unfruchtb.	30,7	49,9	39,27	14,42	46,31	1 : 3,2
15.	III	40,4	58,6	39,76	9,72	50,52	1 : 5,2
16.	III	34,7	47,2	42,37	9,53	48,10	1 : 5,0
17.	III	39,9	56,2	45,21	9,78	45,01	1 : 4,6
18.	unfruchtb.	29,8	50,9	49,30	10,61	40,09	1 : 3,7
19.	Waldbod.	46,3	69,6	53,88	10,49	35,63	1 : 3,4

Von jeder Bodenkonstitution wurde nun bei einigen Erdarten der Gehalt an organischer Substanz, an Sesquioxyden (Eisenoxyd und Thonerde), so wie an kohlensauren Salzen bestimmt, um zu sehen, ob diese Stoffe im Zusammenhang mit den Gasen der Bodenarten stehen. Der Kürze wegen mögen nur die prozentisch ausgedrückten Resultate Erwähnung finden. — Bei den Sandbodenarten ergab die qualitative Untersuchung nur Spuren von Thonerde; es wurde deshalb hier eine Scheidung derselben vom Eisenoxyd nicht vorgenommen.

Sandbodenarten.

Bodenart Nr.	Chemische Untersuchungen in Procenten ausgedrückt: HO bei 100° entweichend	organische Substanz	$Fe^2O^3 + Al^2O^3$	Ca O CO^2	Mg O CO^2	Gasuntersuchungen: 100 Gr. Subst. gab. Cc. Gas	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas	100 Volumina des Gases enthalten CO^2. pCt.	O. pCt.	N. pCt.
.	1,00	0,180	0,300	0,480	Spuren	20,4	27,4	3,64	19,34	77,02
.	1,00	0,140	0,640	1,640	0,306	29,3	45,0	6,00	15,33	78,67
.	2,34	0,790	0,640	0,600	0,006	27,1	39,3	7,88	16,05	76,07
.	2,34	1,210	0,800	1,080	1,024	28,4	33,1	8,46	16,61	74,93
.	2,51	1,820	1,120	4,840	0,604	19,8	26,3	17,49	16,34	66,17
.	2,45	3,20	1,800	3,520	0,544	30,2	40,2	18,15	11,44	70,41
.	2,00	3,200	2,200	0,760	0,206	29,7	34,6	23,70	12,71	63,59
.	2,20	6,200	4,120	7,720	1,587	49,8	68,9	39,47	11,90	48,63

Kalkbodenarten.

Bodenart Nr.	Chemische Untersuchungen in Procenten ausgedrückt: HO bei 100° entweichend	organische Substanz	Fe^2O^3	Al^2O^3	Ca O CO^2	Mg O CO^2	Gasuntersuchungen: 100 Gr. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Cc. Subst. gab. Cc. Gas.	100 Volumina des Gases enthalten: CO^2. pCt.	O. pCt.	N. pCt.
1.	2,00	8,60	9,40	0,82	29,40	2,89	40,2	54,4	16,54	16,26	67,20
2.	2,00	6,50	2,92	0,24	20,00	0,96	42,8	57,0	21,92	14,03	64,04
3.	2,50	10,00	5,40	1,10	15,40	0,61	30,1	41,0	28,90	9,51	66,49
5.	3,00	12,10	1,80	0,48	39,24	0,96	54,4	67,0	25,67	15,82	58,51
6.	2,50	4,90	4,82	0,80	14,40	Spuren	26,0	40,5	28,51	13,28	58,16
10.	2,45	10,10	5,80	0,80	11,28	"	34,2	46,0	36,99	8,98	54,03
13.	3,20	9,25	1,60	0,60	68,40	0,20	50,7	69,2	39,52	10,10	50,31
16.	3,00	12,25	7,00	1,12	23,84	0,32	37,9	54,7	45,28	7,27	47,00
17.	3,20	17,60	4,60	1,42	10,96	1,45	37,4	55,5	46,12	13,69	40,19
18.	2,50	14,85	5,90	0,40	12,40	0,32	37,5	55,2	48,50	11,57	39,61
22.	2,00	8,10	6,52	0,44	18,48	Spuren	46,7	68,2	56,59	6,89	36,52
23.	3,06	12,50	5,88	3,04	14,88	4,20	48,5	68,0	61,03	6,46	32,51

Thonbodenarten.

1.	2,34	2,59	3,49	2,82	0,54	0,48	27,1	38,6	2,33	17,14	80,53
5.	2,45	7,40	2,90	1,40	0,20	0,91	32,0	41,3	8,71	16,94	74,35
8.	2,45	13,25	6,32	0,80	7,84	0,0	30,9	42,1	19,39	12,89	67,72
9.	3,00	10,60	4,20	4,20	0,70	0,68	35,5	44,9	20,44	11,58	67,98
14.	2,50	15,00	6,40	2,88	16,02	4,72	30,7	49,9	39,27	14,42	46,31
16.	2,50	17,00	6,90	2,80	8,30	2,87	34,7	47,2	42,27	9,53	48,10
17.	3,00	17,00	6,92	2,80	5,76	0,68	39,4	56,2	45,21	9,78	45,01
19.	2,45	15,00	6,40	2,88	16,60	8,72	46,2	69,6	53,88	10,49	35,63

Die Hauptresultate, welche sich aus den mit den Erdarten vorgenommenen Untersuchungen ergeben, sind nun folgende:

Die Sandbodenarten, welche im Vergleich mit den Bodenarten der Kalk- und Thonkonstitution eine einfachere Zusammensetzung haben, lieferten im Ganzen genommen, dem Volumen nach, am wenigsten Gas. Bei ihnen nimmt mit den Sesquioxyden und der organischen Subst die Kohlensäure in den Gasen zu, es ist hier also ein Einfluß d. Bestandtheile auf den Kohlensäuregehalt der Gase und, da mit dem ben auch die Güte der Bodenart zunimmt, auf die Fruchtbar ersichtlich. Dieser Zusammenhang läßt sich jedoch bei den Kalk- Thonbodenarten nicht nachweisen.

Auf eine genaue Uebereinstimmung kann natürlich hier, wo wir es mit so komplizirten Gemischen zu thun haben, bei denen trotz der größten Sorgfalt keine Gleichheit der Substanz zu erzielen ist, nicht gerechnet werden. Einfluß auf den Gasgehalt üben ferner die physikalischen Eigenschaften des Bodens und namentlich die Hydratform, in welcher die Sesquioxyde auftreten, auch muß die leichte Zersetzbarkeit mancher Bestandtheile, z. B. der kohlensauren Magnesia und der organischen Substanz, beim Erhitzen ins Auge gefaßt werden.

Das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff ist in den von den einzelnen Bodenarten erzielten Gasen verschieden. Bei manchen stimmt es annähernd mit dem, in welchen beide Gase in der atmosphärischen Luft auftreten, überein; bei den meisten jedoch ist es zu Gunsten des Stickstoffs geändert, bei einigen zu Gunsten des Sauerstoffs und zwar ist dies letztere bei dem unbebauten Süßwasserkalkboden Nr. 5 und den unfruchtbaren Thonboden des Hausbergs und dem Waldboden der Fall. Die Absorption der Erdarten an Stickstoff ist nach diesen Versuchen mit dem Humus und Thongehalt nicht in Einklang zu bringen.

Sämmtliche Versuche stimmen schließlich aber darin überein, daß alle Bodenarten Gase enthalten, in denen die Kohlensäure ein wesentlicher Bestandtheil ist.

Die Resultate, welche von dem Eisenoxyd- und Thonerdehydrat erzielt wurden und die den großen Gehalt an Kohlensäure bestätigen, so wie die leichte Aufnahme und Abgabe derselben nachweisen, ferner der Zusammenhang dieser Sesquioxyde mit dem Gasgehalt der Sandbodenarten berechtigten zu der Annahme, daß Eisenoxyd wie Thonerde nicht mehr als unwesentlich für die Ernährung der Pflanzen anzusehen sind; wenn dieselben auch nicht direkt der Pflanze als Nahrung dienen, so können sie doch als eine vermittelnde Quelle für den Kohlensäurebedarf der Pflanzen angesehen werden; ferner bekommt das Eisenoxydhydrat durch seine lösende Wirkung auf den kohlensauren Kalk große Bedeutung.

Nachschrift von E. Reichardt.

Bei derartigen Versuchen, wie sie hier ausgeführt wurden, kam es zuerst darauf an, mit den reinsten Materialien zu arbeiten, sobald die Untersuchung auf einzelne Stoffe, wie Eisenoxyd, Thonerde, kohlensauren Kalk u. dergl. geleitet wurde. Die gewöhnlichen käuflichen, aus anerkannten chemischen Fabriken bezogenen Präparate zeigten sich durchgängig unbrauchbar für die Anforderungen. Zeit und Mühe sind deshalb nicht gespart worden, um die nöthige Reinheit der Präparate zu erzielen.

Hierauf ist namentlich auch das Verhalten des kohlensauren Kalkes gegen Wasser, Eisenoxydhydrat, Thonerde und Humussubstanz zu beziehen. Der zu diesen Versuchen verwendete kohlensaure Kalk war frisch und möglichst rein durch Fällung dargestellt worden und mehrfach wiederholte Lösungsversuche in ganz frisch destillirtem Wasser zeigten das Lösungsverhältniß 1 : 50,000, so daß die um das fünffache gesteigerte Löslichkeit durch Schütteln mit Eisenoxydhydrat und auf die vorhandene Kohlensäure bezogen werden konnte; Prüfungen auf etwa noch vorhandenes Chlorammonium waren negativ. Der gegenseitige Einfluß von Eisenoxydhydrat und kohlensaurem Kalk bei Gegenwart von Wasser dürfte somit erwiesen sein und findet ein sehr beachtenswerthes Gegenstück in dem Einfluß der Thonerde, welche, wie schon Scheele fand, den Kalk unlöslich zurückhielt und denselben jedenfalls chemisch gebunden hatte.

Nach den vorliegenden Versuchen Doebrich's ist eine einfache äquivalente Verbindung von Kohlensäure und Eisenoxyd- oder Thonerdehydrat nicht annehmbar, dagegen sehr wichtig, daß ersteres im gewöhnlichen Zustande 1,56 pCt. Kohlensäure enthält, die hydratische Thonerde im lufttrockenen Zustande 0,89 pCt. Bei der Bestimmung des Hydratwassers ist dieser Gehalt von Bedeutung und Doebrich's Wasserbestimmungen ergeben deshalb große Genauigkeit bei den sonst schon bekannten Verbindungen dieser Oxyde mit Wasser.

Thon.

Hinsichtlich des Thones erlaube ich mir einige weitere Versuche Blumtritt's den früheren und denjenigen von Doebrich anzureihen und zu vergleichen.

Blumtritt fand in längere Zeit der Luft ausgesetztem, zerriebenem gewöhnlichem Thon, wobei öfters umgerührt wurde, um die Einwirkung zu erleichtern: A:

Desgleichen in mit Salzsäure gereinigtem Thone, welcher etwa 24 Stunden ausgebreitet der Luft ausgesetzt wurde: B:

Desgleichen mit Salzsäure gereinigt und sofort im lufttrockenen Zustande untersucht: C:

Letztere Untersuchung wiederholte Doebrich: D:

	100 Grm. = 100 Cc. Substanz gaben Cc. Gas		Das Gas bestand procent. aus: Stickstoff	Sauerstoff	Kohlensäure
A.	25,18—25,79	38,8—39,8	70,17	4,71	25,12
B.	22,17—30,09 (5 Versuche.)	31,97—43,99	77,52	16,90	6,08
C.	28,29—29,02	39,61—39,99	82,13	17,87	0
D.	45,5—46,8	47,8—49,2	83,12	16,88	0

Auffällig ist das Resultat A, wo sehr wenig Sauerstoff und sehr viel Kohlensäure gefunden wurden, jedoch ergiebt B bei mit Salzsäure gereinigtem und der Luft 24 Stunden ausgesetztem Thone gleichfalls Kohlensäure in beachtenswerther Menge.

C und D betreffen Versuche zu ganz verschiedenen Zeiten, mit ganz verschiedenem Materiale angestellt, aber nach gleichem Verfahren Thon mit Salzsäure behandelt und nach dem Trocknen untersucht. Die Resultate differiren nur in der Menge des absorbirten Gases, die Mischung desselben ist aber qualitativ und quantitativ gleich, namentlich ergeben beide Versuche den völligen Mangel an Kohlensäure, welchen Doebrich auch bei mit Salzsäure behandeltem Kaolin nachwies.

Durchgängig beträgt der Stickstoff mehr dem Sauerstoff gegenüber und verglichen mit der Mischung der atmosphärischen Luft.

Die ersten Versuche Blumtritt's ergaben gleiche Resultate, wurden jedoch auf den Einfluß der Befeuchtung ausgedehnt.

Bei gewöhnlichem, hiesigem Thon, ca. 25 pCt. kohlensauren Kalk haltend, wurden gefunden:

100 Grm. = Cc. Substanz gaben Cc. Gas		Stickstoff	Sauerstoff	Kohlensäure
32,89	?	64,72	20,63	14,45

Nach längerem Liegen an der Luft wurden gefunden:

25,58	39,05	70,17	4,71	25,12

Wenig befeuchtet und noch feucht untersucht:

28,62	35,08	59,59	6,39	34,02

Die Menge der Kohlensäure war durch das Befeuchten des Thones mit Wasser mehr wie doppelt gestiegen und hatte dieselbe scheinbar nur Sauerstoff verdrängt, während der Stickstoff fast gleich blieb.

Sand.

Doebrich fand:

100 Grm. = 100 Cc. Substanz gaben Cc. Gas.		Das Gas bestand prozent. aus: Stickstoff.	Sauerstoff.	Kohlensäure.
14,3	23,40	79,7	20,3	0

Schon vor diesen Versuchen hatte ich Blumtritt gleichfalls Versuche mit Sand anstellen lassen, besonders mit Rücksicht auf die gröbere der feinere Zertheilung des Materials.

A. Gewöhnlicher Sand der Saale, von dem üblichen, etwas gröberen Korne des Streusandes.

B und C. Derselbe in zwei verschiedenen Proben, mit Salzsäure gereinigt und geglüht und dann auch nach längerem Liegen untersucht.

D. Gestoßener Quarz, die Stücke ziemlich gleichmäßig, ca. 2 Millimeter groß.

E. Derſelbe, Größe etwa 3 Millimeter.

	100 Grm. = 100 Cc. Subſtanz gaben	Cc. Gas.	Das Gas beſtand prozent. aus: Stickſtoff.	Sauerſtoff.	Kohlenſäure.
A.	28,37	45,00	81,04	18,96	0
B.	20,36	32,65	80,61	19,39	0
C.	26,31	41,00	82,03	17,97	0
D.	22,53	35,00	81,92	18,08	0
E.	3,30	5,30	83,00	17,00	0

Die Reſultate ſtimmen inſoweit vollſtändig überein, als ſie 1) keine Kohlenſäure im Sande aufweiſen und 2) die Miſchung der Gaſe ſehr annähernd der atmoſphäriſchen Luft wiedergeben. Der am gröbſten zertheilte Sand enthält am wenigſten Gas. Blumtritt fand im Ganzen etwas mehr Gas, als Doebrich, weil erſterer die durch den Druck des Queckſilbers entweichenden Gaſe mit analyſirte.

Ganz gleiche Verſuche ließ ich Blumtritt mit zerkleinertem Glaſe ausführen.

Glas.

A. Staubfeines Glaspulver.

B. Desgleichen, Streuſand ähnlich.

C. Desleichen in ca. 2 Millimeter großen Stücken.

	100 Grm. = 100 Cc. Subſtanz gaben	Cc. Gas.	Das Gas beſtand prozent. aus: Stickſtoff.	Sauerſtoff.	Kohlenſäure.
A.	33,61	44,44	86,15	13,85	0
B.	33,30	42,99	83,38	16,62	0
C.	20,62	27,49	83,75	16,25	0

Hinſichtlich der Gasmenge dieſelbe Beſtätigung, wie bei dem Sande, je gröber das Korn, je weniger Gas, wie leicht erklärlich; ebenſo fehlt die Kohlenſäure. Dagegen findet ſich intereſſanterweiſe weit weniger Sauerſtoff, wie bei Sand und wurde dieſes Reſultat durch 5 für dieſen Zweck unternommene Verſuche beſtätigt. Während die Gaſe des Sandes die Miſchung der Luft ziemlich nahe repräſentiren, beträgt das Verhältniß von Sauerſtoff zu Stickſtoff bei dem Glaſe mehr 1 : 5.

Kohle, Sägeſpähne.

Bei Holzkohle und Kreide erhielt Blumtritt in der erſten Verſuchsreihe das merkwürdige Reſultat, daß er nur Stickſtoff nachzuweiſen im Stande war. Bei anderem, ſelbſt dargeſtelltem Materiale wurden auch andere, theilweiſe jedoch auch ähnliche Reſultate erhalten. Die Verſuche mit Kreide wurden ſpäter wiederholt und theilweiſe ganz andere Verhältniſſe gefunden, wie ſie von mir ſchon früher in den oben citirten

Arbeiten veröffentlicht sind. Aus diesen Gründen ließ ich noch einige Versuche anstellen, sowohl mit gewöhnlicher Holzkohle von Fichtenholz im fein zerriebenen Zustande, wie auch mit Sägespähnen. Als Durchschnitt wurden erhalten:

	100 Grm. = 100 Cc. Substanz gaben Cc. Gas.	Das Gas bestand prozent. aus: Stickstoff.	Sauerstoff.	Kohlensäure.
Kohle	253,58 115,8	60,07	9,00	30,92
Sägespähne	165,83 52,31	78,27	14,23	7,50

Abgesehen von der größeren Menge Gas gegenüber Sand oder Glas erregt abermals die vorwaltende Menge des Stickstoffes, im Vergleich mit Sauerstoff, die Aufmerksamkeit, namentlich bei Kohle, deren Ergebnisse mit den von Blumtritt bei anderen Kohlensorten erhaltenen sehr gut übereinstimmen.

Als einfachste Resultate dieser Versuche, zunächst abgesehen von der Quantität der Gase und dem Gehalte an Kohlensäure, dürften sich ergeben, daß der Sand Stickstoff und Sauerstoff nahezu in dem Gemenge der atmosphärischen Luft enthält; — wie leicht scheinbar nahe liegende Stoffe andere Verhältnisse ergeben, beweisen die wiederholten Untersuchungen von Glas; auch der kohlensaure Kalk zeigt eine höchst ähnliche Mischung der Gase. Tritt aber bei dem gefällten kohlensauren Kalke oder der Kreide Kohlensäure in den Gasen auf, so vermindert sich korrespondirend der Sauerstoff.

Die Thone, auch Humus, Kohle, Sägespähne ergeben Gase, bei denen der Stickstoff auffällig vermehrt ist, gegenüber dem Sauerstoff in der Mischung der Luft; tritt gleichzeitig Kohlensäure auf, so verschwindet der Sauerstoff oft gänzlich oder beträgt nur sehr wenig, ein Verhältniß, das keineswegs allein auf die Verwendung des Sauerstoffes zur Bildung von Kohlensäure basirt werden kann, sondern zunächst als eigenthümlich hinzustellen ist.

Bei hydratischem Eisenoxyd und Thonerde ist die Menge der locker gebundenen Kohlensäure sehr groß und sicher nicht ohne Bedeutung für die Wechselwirkung der einzelnen Bodenbestandtheile behufs der Lösung von Pflanzennahrungsmitteln und sonstigen chemischen Vorgängen, besonders bei der so allgemeinen Verbreitung des Eisenoxydes in hydratischer Form.

Die von den einzelnen Erdbestandtheilen aufgenommenen Gase differen in der Menge und den einzelnen Theilen so wesentlich, daß sie zur Beurtheilung der Thätigkeit in dem Boden wichtige Grundlagen bilden müssen.

Untersuchung gemischter Erden.

Wie Doebrich selbst schon aussprach, ist bei der Untersuchung

solcher Gemenge, wie sie bei den gewöhnlichen Erdarten vorliegen, nicht zu erwarten, daß sofort erkennbare Unterschiede bei den absorbirten Gasarten auftreten, so auffällig dieselben bei den einzelnen Gemengtheilen sichtbar waren. Die zahlreichen Versuche, begleitet mit der gleichzeitigen chemischen Untersuchung der meisten Erdarten, beanspruchten eine Menge Zeit, Arbeit und Mühe, das Resultat bestätigte im Ganzen die schon angedeuteten Einwände mit wenigen Ausnahmen vollständig.

Nur bei dem Sandboden ist der Zusammenhang der absorbirten Kohlensäure, so wie die Menge der Gase überhaupt mit dem Gehalte an Eisenoxydhydrat unverkennbar.

Nr.	Eisenoxyd und Thonerde des Sandbodens in Prozenten.	Kohlensäuregehalt des Gases in Prozenten.
1	0,300	3,64
2	0,640	6,00
3	0,640	7,88
5	0,800	8,46
10	1,120	17,49
11	1,800	18,15
14	2,200	23,70
16	4,120	39,47

Doebrich zieht die Steigerung der organischen Substanz mit in Betracht, allein man wird sich nach den hier vorliegenden Zahlen und denjenigen bei Humus sehr bald überzeugen, daß das Eisenoxyd den maßgebenden Einfluß ausübt, die organische Substanz jedenfalls sehr untergeordnet.

Thonboden und Kalkboden sind zu gemischter Natur, um eine ähnliche einfache Beziehung der Bestandtheile auf den Gasgehalt zu ermöglichen, und müssen in dieser Beziehung Versuche mit künstlichen Gemischen angestellt werden. Nimmt man den Durchschnitt der sämmtlichen von Doebrich gebotenen Gasanalysen bei Sand, Thon- und Kalkboden, so ergeben sich folgende Zahlen:

	Sand,	Kalk-,	Thonboden.
100 Grm. Substanz gaben Cc. Gas	29,4	41,16	32,2
100 Cc. " " " "	39,9	58,37	46,1
Das Gas bestand aus:			
Kohlensäure	16,5	38,8	26,4
Sauerstoff	15,0	10,2	13,3
Stickstoff	68,5	51,0	60,3
Sauerstoff-Stickstoff	1 : 4,6	1,45	1 : 5.

Es bestätigt sich das Vorwalten des Stickstoffes bei sämmtliche-

Bodenarten, am ſtärkſten tritt es auf bei Thonboden, und die Differenzen innerhalb der Miſchung der Gaſe, wie der Menge derſelben, erweiſen genügend die Wichtigkeit der Kenntniß auch dieſer Verhältniſſe, obgleich noch ſehr viele Verſuche nöthig ſein werden, um das Einfache der Natur klar zu erkennen.

XV.

Sechsundzwanzigjährige Ernte-Ertrags-Tabellen von dem niedergelegten Dominialgut Törning.

Zuſammengeſtellt von deſſen Beſitzer N. H. Matzen.

Die landesübliche Wirthſchaft iſt das Werk mehrerer Geſchlechter und Jahrhunderte; durch langſame, aber ſtetige Verbeſſerungen, durch Bemühungen, dieſelbe den Zeit- und Ortsverhältniſſen immer mehr anzupaſſen, iſt ſie das geworden, was ſie jetzt iſt, und in der Regel hat ſie ihr Ziel viel beſſer erreicht, als man gewöhnlich glaubt, ſagt Dittmann (Dittmann's vollſtändige Anweiſung zur Kenntniß und Betriebe der ſchleswig-holſteinſchen Landwirthſchaft). Dieſes findet ſich hier auch beſtätigt, denn es iſt Thatſache, daß die Viehnutzung eine der ſicherſten Objekte der hieſigen Wirthſchaften iſt.

Die Lage unſeres Landes zwiſchen zwei Meeren, welche eine feuchte und unbeſtändige Witterung zur Folge hat, erzeugt ein Klima, das den Graswuchs beſonders begünſtigt und nur ſelten eine mehlreiche Kornernte gewinnen läßt. Deshalb iſt hier auch eine Wirthſchaftsart entſtanden, in der Viehzucht Hauptſache iſt. Namentlich ſind die ſchleswig-holſteinſchen Meiereiprodukte ſehr geſucht. Als Baſis der hieſigen Wirthſchaften mag die Erlangung einer guten mehrjährigen Weide obenan ſtehen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der friſche Klee oder die neue Weide nicht den Ertrag an Butter und Fett liefert, welchen ältere Weiden bringen, wenn ſonſt der Boden für Weiden geeignet iſt. Dabei wird das zu häufige Wiederkehren des Klees verſchoben und die Kleemüdigkeit des Bodens verzögert, wenn ihr auch nicht vorgebeugt werden kann. Weitens läßt ſich ein ausgedehnter Hackfruchtbau nicht gut mit einer Beidewirthſchaft vereinigen. Ohne die Gründe dafür weiter zu erörtern, ſehen wir nirgends oder doch nur höchſt ſelten, daß ein ausgedehnter Hackfruchtbau im Turnus mit einer mehrjährigen Weide verbunden beſteht. Indem haben die Hackfrüchte und beſonders die Kohl- und Wurzelarten

in die ſchleswig-holſteinſchen Meiereiwirthſchaften keinen Eingang finden können, weil ſich bei der Fütterung derſelben eine nachtheilige Wirkung auf die Güte der Meiereiprodukte gezeigt hat.

Zudem iſt nie eine Körnerwirthſchaft hier vorherrſchend geweſen. Oefters haben hier thätige Männer, angeregt durch den großartigen Umſchwung, welchen die deutſche Landwirthſchaft und namentlich die Dreifelderwirthſchaft im Laufe der Zeit erhalten hat, ihre ganze Thätigkeit und ihr Vermögen daran geſetzt, dieſe Verbeſſerungen auch hier einzuführen, aber, wenn ſie die Viehzucht nicht gehörig gewürdigt haben, ſind ihre Bemühungen nie mit Erfolg gekrönt worden. Stets hat es ſich gezeigt, daß, wo der Wirthſchafter verſucht worden iſt, einen intenſiveren Kornbau einzuführen, die Nachtheile auf den Ertrag der Meiereiprodukte bald hervortraten.

Es liegt um ſo mehr für die ſchleswig-holſteinſchen Meiereiwirthſchaften die beſtimmte Aufgabe vor, den alten bewährten Ruf für ihre Produkte auch ferner zu erhalten und nur mit Hülfe der Wiſſenſchaft ihre Wirthſchaften und deren Produkte zu vervollkommnen.

Der Stammhof des vormaligen Dominialguts Törning liegt eine Meile ſüdweſtlich von der Stadt Hadersleben und ca. eine halbe Meile öſtlich vom Woinſeer Bahnhof, im Amte und Kreiſe Hadersleben, auf einer Hochebene von ca. 200 Fuß über dem Meeresſpiegel, wo Geſchiebethon mit Geſchiebeſand und Haideſand ſich begrenzen, auf einem ſehr hügeligen Terrain und iſt größtentheils von Holzungen umgeben. Der Boden iſt verſchieden, doch iſt ein lehmiger Geſchiebeſand vorherrſchend. Der Hof beſitzt ein Areal von ca. 400 Tonnen à 240 □Rth. = 800 Morgen, wovon 20—40 Ton. Holzung und ca. 30 Ton. Wieſen, ſowie 40—50 Ton. Sandboden. Die Wieſen liegen am Fuße der Höhen und ſind durch die dort zu Tage tretenden Quellen mit vielen Riedgräſern, Binſen und Equiſetum-Arten bewachſen. Berieſelt können ſie nicht werden, da das Waſſer nur in der Tiefe fließt.

Das Land iſt theils lange Zeit in Kultur, theils nach und nach urbar gemacht und in der letzten Rotation in ſo fern drainirt, als ein undurchlaſſender Untergrund und ſtagnirendes Waſſer dieſes erforderte.

Mit der Bemergelung des Landes iſt in dem zweiten Decennium dieſes Jahrhunderts angefangen, aber es ſind immer nur kleinere Flächen zur Zeit bemergelt worden. Es wird jetzt zum zweiten Male gemergelt. Wenn auch nicht der Erfolg ſo bedeutend iſt, als nach der erſten Mergelung, ſo übt der Mergel hier doch eine ſehr günſtige Wirkung, beſonders auf den Graswuchs; da der Mergel alter Meeresboden iſt, ſo wirken wahrſcheinlich die in demſelben enthaltenen Kieſel- und Kalkpanzer der verſchiedenen Infuſorien günſtig auf das Gedeihen der Gräſer und Kleearten.

Das Vertiefen der Ackerkrumme, welches in den letzten Jahren versucht ist, hat noch keinen wesentlichen Nutzen gezeigt. Ebenso ist die Wirkung des Knochenmehls und besonders die der anderen Phosphate, sowie auch die des Guanos, wie sie gewöhnlich hier angewandt werden, unzureichend im Verhältniß zu den Kosten derselben gewesen. Wahrscheinlich würde der Erfolg besser sein, wenn die künstlichen Dungstoffe dem Stalldünger und viel Humus erzeugenden Stoffen beigemengt würden und nur so verwandt, denn das Klima erfordert eine stete Wärme erzeugende Quelle im Boden, um eine reiche Vegetation zu entwickeln.

Die Fruchtfolge in der Rotation auf dem guten Boden ist in der letzten Zeit eingeführt:

1. Jahr Brache, zur Hälfte bemergelt, gedüngt.
2. „ Weizen oder Roggen.
3. „ Gerste.
4. „ Mengkorn, die Hälfte bedüngt.
5. „ halb Roggen, halb Hafer bedüngt.
6. „ Hafer mit Kleegemenge.
7. „ Mäheklee, erster Schnitt, dann Weide.
8. 9. 10. Weide.

Das Kleegemenge besteht aus rothem und weißem Klee nebst Lolium perenne und Poa trivialis.

Die Fruchtfolge auf dem Sandboden:

1. Jahr Sommerbrache, Ende Juli auf der Narbe gedüngt und untergepflügt.
2. Jahr Roggen.
3. „ Buchweizen und Kartoffeln.
4. „ Roggen mit Gras und Klee.
5., 6., 7. Weide für Jungvieh.

Das Grasgemenge besteht aus weißem Klee, Medicago lupulina, Lolium perenne und Poa trivialis.

Es ist mehrmals mit dem Anbau von Oelfrüchten begonnen, aber durch öfteres Mißrathen derselben ist die Kultur aufgegeben.

Die hier folgenden Tabellen sind aus den Wirthschaftsregistern, so lange der Hof in unserer Familie gewesen ist, so genau wie möglich zusammengestellt. Aus den früheren Jahren fehlen einige Jahresrechnungen, es ist deshalb eine Mittelzahl gesucht werden.

Törning, den 1. Mai 1868.

Ernte-Ertrag von Weizen.

Jahreszahl	Größe des Landes nach Ton. à 240 □ Rth.	Aussaat Ton.	Aussaat Rth.	Ernte-Ertrag 12 füßige Wagen-Fuder	Ernte-Ertrag Ausdrusch Ton.	Ausdrusch Rth.	Ernte-Ertrag von 1 Ton. Land zu 240 □ Rth. Fuder	Ton.	1 Morgen à 180 □ Rth. pr. Fuder	Schfl.
1800—1810	4	4	—	2	21	—	—	5,25	—	6,56
1810—1820	2	2	—	9	11	6	4,4	5,75	2,0	7,67
1820—1830	4	4	—	16	22	3	4	5,6	2,0	7,0
1830—1840	5	5	—	—	24	—	4,8	4,80	—	6,0
1841	8	7	5	17	19	—	2,12	2,4	1,06	3,2
1842	10,56	12	1	42	66	7	4,0	6,4	2,0	8,3
1843	20,5	19	6	110	187	3	5,36	9,17	2,7	11,45
1844	20	19	3	84	121	3	4,2	6,1	2,1	7,63*)
1845	10	11	—	50	90	—	5	9	2,5	11,25
1846	14	16	—	58	78	5½	4,14	5,12	2,07	7,02
1847	17,12	18	2	109	134	2	6,37	7,9	3,1	9,87
1848	20	20	5	130	194	6	6,1	9,89	3,20	12,31
1849	24	24	6	99	139	4	4,12	5,81	2,06	7,26
1850	28	28	4	142	261	1	5,07	9,29	2,5	11,66
1851	28	30	2	115	198	1	4,1	7,08	2,05	8,85
1852	28	23	1	156	274	2½	5,57	9,8	2,78	12,25
1853	42	37	2	113	270	4	2,7	6,44	1,35	8,05
1854	36	36	—	174	309	3	4,83	8,6	2,41	10,75
1855	41	39	2	97	185	5	2,36	4,53	1,18	5,66
1856	35	31	1	154	275	3	4,4	7,87	2,2	9,84
1857	35	34	2	88	180	6	2,51	5,17	1,25	6,46
1858	26	25	5	109	260	6	4,2	10	2,1	12,5
1859	28	28	—	96	273	6	3,43	9,78	1,71	12,22
1860	32	32	—	126	250	4	4	7,83	2	9,29
1861	29	27	2	111	200	4	3,83	6,91	1,91	8,64
1862	28	27	3	112	202	7	4	7,20	2	9,06
1863	24,25	24	—	88	201	—	3,63	8,25	1,81	10,3
1864	30	31	—	145	276	4	4,83	9,22	2,41	11,5
1865	23	22	—	52	124	6	2,26	5,43	1,54	6,
1866	21,5	20	3	76	146	—	3,53	6,8	1,76	8,5
1867	25	24	—	103	175	—	4,12	7	2,06	8,7

*) Mit 14füßigen Erntewagen eingefahren.

Ernte-Ertrag von Roggen.

Jahreszahl	Größe des Landes nach Ton. à 240 □ Rth.	Aussaat		Ernte-Ertrag			Ernte-Ertrag von			
				12 füßige Wagen-Fuder	Ausdrusch		1 Ton. Land zu 240 □ Rth.		1 Morgen à 180 □ Rth. pr.	
		Ton.	Rth.		Ton.	Rth.	Fuder	Ton.	Fuder	Schfl.
1796—1800	15	15	2	—	70	—	—	4,71	—	6,33
1800—1810	16	15	7	54	85	—	3,4	5,37	1,7	6,71
1810—1820	21	21	4	84	120	5	4	5,74	2	7,11
1820—1830	29	28	7	121	168	2	4,14	5,75	2,07	7,18
1830—1840	25	25	—	93	125	—	3,72	5	1,86	6,25
1841	20	21	—	50	56	1	2,5	2,8	1,25	3,5
1842	20	22	—	46	74	6	2,3	3,75	1,15	4,69
1843	12	12	—	27	53	6	2,25	4,5	1,12	5,52
1844	7	6	3	14	25	5	2	3,66	1	4,58*)
1845	22	19	—	83	176	6	3,77	8,04	1,88	10,05
1846	24	25	—	95	103	7	4	4,33	2	5,41
1847	25	24	1	96	178	3	3,84	7,13	1,92	8,91
1848	19	19	3	77	154	6	4,05	8,15	2,02	10,18
1849	18	18	—	66	124	6	3,66	6,94	1,83	8,67
1850	10	11	—	34	61	5	3,4	6,16	1,7	7,7
1851	12	14	—	39	63	5	3,25	5,3	1,62	6,62
1852	10	10	5	26	28	6½	2,6	2,9	1,30	3,63
1853	12	12	—	30	65	5	2,5	5,47	1,25	6,34
1854	12	12	6	26	61	1½	2,17	5,1	1,08	6,33
1855	18	17	6	46	96	4	2,55	5,36	1,27	6,7
1856	18	17	2	57	120	6	3,16	6,71	1,58	8,39
1857	19	19	—	36	99	1	1,6	5,26	0,8	6,58
1858	20	19	3	83	138	5	4,15	6,9	2,07	8,63
1859	20	19	2	48	138	3	2,4	6,67	1,2	6,73
1860	20	18	—	54	115	4½	2,7	5,78	1,35	7,22
1861	18,5	18	2	58	135	5½	3,13	7,33	1,56	9,16
1862	24	23	2	74	142	6	3,08	6	1,54	7,5
1863	28	30	6	106	235	6	3,8	8,43	1,9	10,53
1864	26	23	6	70	127	7	2,7	4,92	1,35	6,15
1865	30	33	4	65	149	3	2,16	5	1,08	6,25
1866	27,5	21	1	77	161	1	2,8	6	1,4	7,5
1867	30	25	1	77	121	—	2,56	4	1,28	5

*) Mit 14füßigen Erntewagen eingefahren.

Ernte-Ertrag von Gerste.

Jahreszahl	Größe des Landes nach Ton. à 240 □ Rth.	Aussaat Ton.	Aussaat Rth.	Ernte-Ertrag 12 füßige Wagen-Fuder	Ernte-Ertrag Ausdrusch Ton.	Ausdrusch Rth.	Ernte-Ertrag von 1 Ton. Land zu 240 □ Rth. Fuder	1 Ton. Land zu 240 □ Rth. Ton.	1 Morgen à 180 □ Rth. pr. Fuder	1 Morgen à 180 □ Rth. pr. Schfl.
1796—1800	15	15	—	—	57	5	—	3,84	—	4,8
1800—1810	16	16	—	—	91	—	—	5,68	—	7,1
1810—1820	19,5	19	—	79	145	—	4,2	7,63	2,1	9,51
1820—1820	25	25	—	93	170	—	3,7	6,8	1,85	8,5
1830—1840	25	25	—	95	210	—	3,8	8,5	1,9	10,62
1841	23	23	1	127	189	7	5,52	8,26	2,76	10,32
1842	20	19	2	104	210	7	5,2	10,53	2,6	13,66
1843	21	19	2	90	136	3	4,38	6,48	2,14	8,1
1844	20,5	19	—	110	188	2	5,36	9,18	2,68	11,47*)
1845	20	20	—	64	97	2	3,2	4,85	1,6	6,06
1846	26	26	—	144	258	7	5,54	9,95	2,77	12,43
1847	25	20	4	110	250	5	4,4	10	2,2	12,5
1848	30	29	3	137	211	6	4,56	7,06	2,28	8,82
1849	26	22	—	166	242	4	6,38	9,32	3,19	9,65
1850	28	19	—	95	141	7	3,4	5,08	1,7	6,75
1851	28	23	—	86	186	6	3	6,66	1,5	8,32
1852	28	24	2	67	151	4	2,4	5,4	1,2	6,75
1853	28	23	1	103	281	6	3,7	10,07	1,85	12,68
1854	30	24	—	105	277	6	3,5	9,26	1,75	6
1855	30	25	—	98	255	—	3,26	8,5	1,63	10,62
1856	28,5	24	—	96	279	2	3,43	9,6	1,73	12,4
1857	28	26	4	80	208	6	2,86	7,42	1,43	9,27
1858	27,5	23	3	76	237	—	2,78	8,62	1,39	10,77
1859	28	28	—	80	276	—	2,86	9,86	1,43	11,42
1860	28	18	—	61	174	7½	2,18	6,39	1,09	7,48
1861	32	23	4	116	315	5½	3,62	9,86	1,81	11,42
1862	28	26	—	86	216	4	3	7,7	1,5	9 —
1863	28	23	—	85	210	5	3	7,5	1,5	9
1864	24	17	6	83	220	1	3,45	8,75	1,72	10
1865	30	25	5	80	256	2	2,66	8,53	1,33	10,
1866	30	21	—	84	251	1	3	9	1,5	11,
1867	30	27	—	129	352	6	4,3	11,77	2,15	14

*) Mit 14füßigen Erntewagen eingefahren.

Ernte-Ertrag von Hafer.

Jahreszahl	Größe des Landes nach Ton. à 240 □Rth.	Aussaat		Ernte-Ertrag			Ernte-Ertrag von			
				12füßige Wagen-Fuder	Ausdrusch		1 Ton. Land zu 240 □Rth.		1 Morgen à 180 □Rth. pr.	
		Ton.	Rth.		Ton.	Rth.	Fuder	Ton.	Fuder	Schfl.
1796—1800	30	55	—	—	150	—	—	5	—	6,25
1800—1810	32,5	60	—	71	234	—	2,2	6,02	1,1	8,65
1810—1820	32,5	62	—	100	284	6	2,98	8,37	1,49	10,46
1820—1830	35	66	—	125	275	—	3,57	7,85	1,78	9,81
1830—1840	35	70	—	100	260	—	2,85	7,43	1,42	9,28
1841	40	68	6	151	249	6	3,8	6,2	1,9	7,15
1842	48	75	—	188	382	—	3,9	8	1,95	10
1843	44	80	—	194	320	—	4,4	7,27	2,2	9,08
1844	38	74	2	213	380	—	5,6	10	2,8	12,5*)
1845	40	69	5	181	210	—	4,64	5,4	2,32	6,75
1846	38,5	74	2	144	200	—	3,74	5,2	1,87	6,5
1847	41	60	4	207	300	4	5,05	7,32	2,5	9,15
1848	40,5	74	—	137	300	—	3,42	7,5	1,71	9,37
1849	43,5	81	—	207	410	—	4,81	9,54	2,4	11,92
1850	44	76	4	217	412	—	5	9,4	2,5	11,75
1851	46	71	2	150	425	—	3,3	9,2	1,65	11,5
1852	49	80	—	238	500	—	4,86	10,2	2,43	12,75
1853	43,5	82	2	128	452	—	2,94	10,4	1,47	13
1854	41	81	5	129	455	—	3,14	11,09	1,57	13,86
1855	42	63	4	130	468	—	3,09	11,14	1,54	13,92
1856	43	70	4	157	550	—	3,65	12,8	1,82	16
1857	44	77	—	80	472	—	1,81	10,72	0,9	13,4
1858	46	77	—	135	626	—	2,94	13,6	1,47	17
1859	41	77	—	106	605	—	2,6	14,7	1,3	18,37
1860	40	61	2	130	510	—	3,25	12,75	1,62	15,93
1861	43	69	—	150	598	—	3,7	14	1,85	17,5
1862	43	72	—	190	790	—	4,54	18	2,27	22,5
1863	43	74	2	151	622	—	3,5	14,4	1,75	18
1864	44	66	4	171	594	—	3,9	13,5	1,95	16,85
1865	38	59	4	76	440	—	2	11,3	1	14,07
1866	41	63	—	142	590	—	3,46	14,4	1 73	18,12
1867	46,3	74	4	174	610	—	3,8	14	1,9	17,5

*) Mit 14füßigen Erntewagen eingefahren.

Ernte-Ertrag von Buchweizen.

Jahreszahl	Größe des Landes nach Ton. á 240 □Rth.	Aussaat		Ernte-Ertrag			Ernte-Ertrag von			
				12 füßige Wagen-Fuder	Ausdrusch		1 Ton. Land zu 240 □Rth		1 Morgen à 180 □Rth. pr.	
		Ton.	Rth.		Ton.	Rth.	Fuder	Ton.	Fuder	Schfl.
1796—1800	15	15	—	—	100	—	—	6,66	—	8,32
1800—1810	13	12	—	30	53	—	3	4,05	1,5	5,06
1810—1820	13	9	6	25	50	4	1,91	3,84	0,95	4,85
1820—1830	11,6	7	1	21	55	—	1,81	4,74	0,9	5,92
1830—1840	12	8	2	20	52	—	1,71	4,33	0,85	5,41
1841	10	5	4	9	1	2	1,5	0,2	0,75	0,5
1842				untergepflügt						
1843	7	3	—	8	12	3	1,14	1,78	0,57	2,22
1844	3,5	3	—	5	14	1	1,43	4,14	0,72	5,17*)
1845	2,5	2	4	10	28	2	4	11,2	2	14
1846	8	6	2	23	17	6	2,87	2,2	1,43	2,75
1847	6	4	3	3	8	3	0,5	1,4	0,25	1,75
1848	6	3	3	14	43	7	2,33	7,33	1,16	9,16
1849	6	4	—	17	48	6	2,83	8,1	1,41	10,12
1850	6	5	4	11	28	2	1,83	4,7	0,91	5,87
1851				untergepflügt						
1852	4	2	—	6	15	1	1,5	3,75	0,75	4,68
1853	6	3	1	15	47	1	2,5	8	1,25	10
1854	12	6	2	16	50	2	1,33	4,25	0,66	5,31
1855	6	3	2	14	47	2	2,3	8	1,15	10
1856	6	4	—	10	47	5	1,66	8	0,83	10
1857	5	2	6	8	37	6	1,6	7,52	0,8	9,9
1858	5	4	4	17	59	5	3,6	12	1,8	15
1859	12	7	4	12	29	3	1	2,5	0,5	3,12
1860				untergepflügt						
1861	6	3	—	10	34	1	1,67	5,66	0,83	7,07
1862	6	3	—	6	18	4	1	3	0,5	3,75
1863	5	3	—	9	24	4	1,8	5	0,9	6,25
1864	5	3	—	11	24	—	2,2	4,8	1	6
1865	5	3	—	12	30	4	2,4	6,1	1,2	7,62
1866	5	3	—	16	30	3	3,2	6,17	1,6	7,58
1867	5	2	4	3	7	—	0,6	1,4	0,3	3,5

*) Mit 14füßigen Erntewagen eingefahren.

XVI.

Die Besteuerung des Branntweins oder die Umwandlung der Maischsteuer in eine Fabrikatsteuer.

(Denkschrift der Handelskammer zu Osnabrück, Mai 1868.)

Vorbemerkung der Redaktion.

Wenn wir diese, dem Reichstage des norddeutschen Bundes vorgelegte Denkschrift, verfaßt von dem Präsidenten der Handelskammer und Senator zu Osnabrück, Herrn Goeßling, welcher selbst eine große Brennerei besitzt, aus den Mittheilungen des land- und forstwirthschaftlichen Vereins im Herzogthum Braunschweig in diese Blätter hinübernehmen, so geschieht es nicht nur, weil wir darin reiche Erfahrungen und beachtenswerthe Beobachtungen niedergelegt finden, sondern auch, weil das wichtige Thema der Denkschrift, über welches häufig in dem Landes-Oekonomie-Kollegium verhandelt worden ist, seit dem Hinzutritt der neuen Provinzen für Preußen an Bedeutung gewonnen hat und zu neuer, ernster Erwägung an maßgebender Stelle auffordert. Soviel wir wissen, ist auch bereits von Bundeswegen die Sache in die Hand genommen.

Die Besteuerung des inländischen Branntweins, wie selbige gegenwärtig im Gebiete des preußischen Staates und des norddeutschen Branntweinsteuerverbandes gehandhabt wird, hat schon seit längerer Zeit bei einer großen Zahl betheiligter Brennereibesitzer und Landwirthe Anstoß und Bedenken erregt und dürfte auch bei näherer Erwägung den Freunden einer gesunden Volkswirthschaft und Finanzpolitik einer systematischen Umgestaltung bedürftig erscheinen, weil eine Prüfung der Sache die Ueberzeugung gewähren muß, daß die jetzige Branntweinbesteuerung die einzelnen Steuerzahler sehr ungleichmäßig belastet und die ursprünglichen gesetzlichen Grundlagen, denen zufolge das Quart Branntwein mit $1^{9}/_{16}$ Sgr. Steuer belastet werden sollte, durchaus verlassen hat.

Bekanntlich sollte nach dem Gesetze vom Jahre 1819 in Preußen das Quart Branntwein von 50° Alkohol nach Tralles mit $1^{9}/_{16}$ Sgr. als Normalsatz besteuert sein. Durch das Regulativ von 1820 wurde an Stelle des „Blasenzinses" eine Steuererhebung nach Maßgabe des Maischectius Gährungsbottichsraums angeordnet, und 1854 normirte man diese Bottichraumbesteuerung dahin, daß für 20 Quart Maisch-

raum 3 Sgr., bei landwirthschaftlichen Brennereien $2^1/_2$ Sgr., zu zahlen waren. In dieser Gestalt ist die Branntweinsteuer durch die Verordnung vom 11. Mai 1867 auf den ganzen norddeutschen Branntweinsteuerverband ausgedehnt, und nur für den altheſſischen Regierungsbezirk Kaſſel ist eine temporäre Ermäßigung für die Dauer eines Jahres vorgesehen.

In der offiziellen preußischen Statistik hat man bei dem vorgedachten Besteuerungsmodus die Annahme aufgestellt, daß ein Quart gewöhnlichen Schenkbranntweins — also bei einer Gradstärke von pl. m. 40/50° Tralles — mit 2 Sgr. Steuer belastet sei. Es dürfte indeß notorisch sein, daß seit einer längeren Reihe von Jahren, nachdem die bei Emanation des Gesetzes von 1819 nur schwach betriebene Kartoffelspritfabrikation eine außerordentliche, derzeit ungeahnte Ausdehnung gewonnen hat und vorzugsweise in Betreff der Benutzung des Maischbottichraumes durch die seit 1820 zur Anwendung gebrachte Besteuerungsweise bedeutend entwickelt und ausgebildet ist, in den rationell betriebenen Brennereien, namentlich in den Kartoffelbrennereien der östlichen preußischen Landestheile, mit Hülfe des sog. „Dickmaischens" aus 20 Quart Bottichinhalt erheblich mehr Alkohol gewonnen wird, als bei der gesetzlichen Normirung des Steuersatzes angenommen war.

Nach sorgfältigen, von den verschiedensten Seiten eingezogenen Erkundigungen wird man als Thatsache behaupten dürfen, daß für den in gut situirten und betriebenen Kartoffelspritfabriken aus 20 Quart Maischraum gewonnenen Branntwein im mittleren Durchschnitt kaum 1 Sgr. pro Quart von 50° Tralles an Steuer bezahlt wird, während der Normalsatz $1^9/_{16}$ Sgr. betragen sollte.

Da bei Getreidebrennereien im rationellen Betriebe eine „Dickmaischung wie in Kartoffelbrennereien mit Vortheil nicht stattfinden kann, namentlich dann geradezu Verlust bringen muß, wenn mit der Getreidebrennerei Preßhefefabrikation verbunden ist, so stellt sich für die Getreidebrennereien nach kompetenten Urtheilen die Steuer je nach der Qualität des verwendeten Getreides — und ohne daß für den Getreidebranntwein im rohen Zustande ein höherer Werth anzunehmen wäre — auf 1 Sgr. 3 Pf. bis 1 Sgr. 6 Pf., und bei Getreidebrennereien mit Preßhefefabrikation auf 1 Sgr. 6 Pf. bis 1 Sgr. $10^1/_2$ Pf. pro Quart Branntwein von 50° Tralles!

Eine solche außerordentliche, durch das System der Maischraumbesteuerung veranlaßte Ungleichheit in der Besteuerung ein und desselben Industriezweiges ist vom Gesetzgeber ursprünglich gewiß nicht beabsichtigt, sie hat sich nur aus der Fehlsamkeit des Steuersystems selbst entwickelt und begründet das dringende Verlangen auf Abänderung desselben.

Ganz besonders macht sich dieses Verlangen nach einer Reform der Branntweinbesteuerung in der Provinz Hannover geltend, nachdem die Branntweinsteuer des vormaligen Königreichs Hannover um 50% gestiegen und daneben die frühere Uebergangsabgabe in Wegfall gekommen ist; die Behauptung ist nicht übertrieben, daß bei Aufrechterhaltung der gegenwärtigen Besteuerung des Branntweins die Existenz der Brennereien in dem Landdrosteibezirke Osnabrück, in Ostfriesland und im Großherzogthum Oldenburg ernstlich bedroht, ja geradezu in Frage gestellt wird.

Es wird hinreichend bekannt sein, daß in diesen ebengenannten nordwestlichen Theilen Deutschlands eine nicht unbeträchtliche Zahl von Getreidebrennereien besteht; Kartoffelbrennereien kommen dort nur vereinzelt und in kaum nennenswerthem Umfange vor, können auch nach den natürlichen Vorbedingungen nicht von Bedeutung werden, weil nur wenige größere landwirthschaftliche Betriebe von solcher Ausdehnung vorhanden sind, wie man solche in den östlichen preußischen Provinzen findet, und weil der Boden eine für die Spritfabrikation in gleicher Weise geeignete Kartoffel nicht erzeugt.

Wenn daher vorzüglich in den nordwestlichen Theilen Deutschlands unter den betheiligten Fabrikanten und Industriellen der Zusammentritt des Reichstages des norddeutschen Bundes und des deutschen Zollparlaments nicht nur, sondern auch die bei Eröffnung des letzteren in der königlichen Thronrede ausgesprochene Verheißung einer durchgreifenden Reform auf dem Gebiete der Zollgesetzgebung, des Zolltarifs und der damit in mehr oder minder engem Zusammenhange stehenden Besteuerungen von Konsumartikeln, die Hoffnung erweckt hat, daß der Zeitpunkt gekommen, um auch für die Branntweinbesteuerung eine gründliche Reform herbeizuführen, so wird dieser Hoffnung und der öffentlichen Kundgebung der laut werdenden Wünsche die innere Berechtigung nicht aberkannt werden. Zum Organ dieser Kundgebung macht sich die unterzeichnete Handelskammer um so bereitwilliger, als sie nach unbefangener, reiflicher Erwägung der Sache sich der Ueberzeugung nicht hat verschließen können,

> daß an die Stelle der jetzigen, den Industriezweig ungleichmäßig belastenden und mit den gesetzlichen Grundlagen nicht mehr in Uebereinstimmung stehenden *Maischraumbesteuerung* baldthunlichst die *Fabrikatsteuer* für den Branntwein einzuführen ist.

Nur durch ein Aufgeben des bisherigen *Systems* können die jetzigen gerechten Klagen und Beschwerden beseitigt, durch Anwendung der *Besteuerung des Fabrikats* die Ungleichheiten in den einzelnen Landestheilen und Bundesstaaten ausgeglichen und die Interessen der Betheilig-

ten nicht nur, sondern auch die fiskalischen und volkswirthschaftlichen Interessen ebenmäßig gewahrt werden.

Die Handelskammer zu Osnabrück, von vielen Betheiligten ihres Bezirks sowohl, wie auch von Brennereibesitzern aus weiteren Kreisen um geeignete Verwendung ersucht, glaubt daher eine Pflicht zu erfüllen, wenn sie dem allgemeinen Verlangen Ausdruck giebt, und in kurzen Zügen das Resultat ihrer Erwägungen, gestützt auf Berathungen und Verhandlungen mit sachverständigen und einsichtigen Brennereibesitzern und volkswirthschaftlichen Kapacitäten veröffentlicht und diese Denkschrift an geeigneter, hoher Stelle zur wohlwollenden Prüfung und thunlichsten Berücksichtigung der darin niedergelegten Ansichten und Wünsche vorzulegen sich gestattet.

Die berechtigte Beschwerde über die jetzige ungleiche Besteuerung des Branntweins durch das System der Maischraumbesteuerung dürfte sich dahin ausdrücken lassen,

> daß aus demselben Maisch-, rectius Gährungsbottichraum mehr oder weniger Alkohol resp. Branntwein gewonnen wird, je nachdem in demselben Raume Rohstoffe mit mehr oder weniger Alkohol bildenden Eigenschaften verarbeitet werden.

Es wird als bekannt vorausgesetzt werden können, daß vorzugsweise in den östlichen preußischen Landestheilen auf größeren landwirthschaftlichen Betrieben eine sehr mehlreiche, zur Alkoholbildung ganz vorzüglich geeignete Kartoffel in großen Massen erzeugt wird, während in den westlichen Provinzen und im Oldenburg'schen eine zur Spritfabrikation in gleichem Maße geeignete Frucht nicht gewonnen werden kann, weil hier die Bodenbeschaffenheit der reichhaltigen Mehlentwickelung nicht so günstig ist. Natürliche Folge dieser Thatsache ist, daß in den östlichen preußischen Landestheilen Kartoffelspritfabriken emporkommen und mit Vortheil betrieben werden; während im Osnabrück'schen, in Ostfriesland und Oldenburg die Kartoffelbrennereien nicht lebensfähig sind, hier vielmehr von Alters her die Getreidebrennereien in den landwirthschaftlichen Zuständen ihre natürliche Grundlage gefunden haben. Derselbe Industriezweig stützt sich daher in den verschiedenen Distrikten auf verschiedene Rohstoffe, die an sich je nach den abweichenden landwirthschaftlichen Verhältnissen fü den Osten in der Kartoffel, für den Westen im Getreide eine naturwüchsige Basis haben, dennoch aber den östlichen Landestheilen in der an sich geringeren Preisstellung und durch die meist unerheblichen Transportkosten der Kartoffel — die Brennereien sind häufig mit den großen Gütern verbunden — einen Vorsprung gewähren, der alle Konkurrenz bewältigen kann.

Solche an sich vorhandene Vortheile der einen Gegend vor der anderen werden mehr oder minder für alle Industriezweige nachzuweisen sein, und der Industrielle wird selbige sich gefallen lassen müssen. Daneben aber noch durch das Steuersystem derartige Vorzüge einzelner Landestheile künstlich zu vermehren und dadurch die an sich ebenfalls auf gesunder Grundlage, aber mit anderen, weniger Vortheile bietenden Rohstoffen arbeitende Konkurrenz umsomehr zu benachtheiligen, ja geradezu zu erdrücken, kann nicht gerechtfertigt und nicht Absicht des Gesetzgebers sein. Die Besteuerung des Fabrikats muß durchweg eine gleichmäßige sein, dann mag sich zeigen, wo und in welchem Maße die Branntweinproduktion als lebensfähige Industrie in den verschiedenen Landestheilen auf die Dauer sich entwickeln kann.

Die ungleichmäßige und deshalb ungerechte Besteuerung des Branntweins ergiebt sich hauptsächlich dadurch, daß nach dem jetzigen System der Raumbesteuerung der Getreidebranntwein höher belastet ist als der Kartoffelbranntwein, weil bei rationellem Brennereibetriebe die sogenannte „Dickmaischung" beim Getreidebetriebe nicht in gleicher Weise wie bei dem Kartoffelbetriebe zur Anwendung gebracht werden kann.

Am schreiendsten zeigt sich aber die ungleich höhere Besteuerung der Getreidebrennerei bei dem Betriebe mit Preßhefefabrikation, bei welchem volkswirthschaftlich sehr wichtigen und nützlichen und deshalb mit Steuern ganz zu verschonenden Gewerbe bekanntlich behufs der Hefegewinnung auf der Oberfläche eine größere „Dünnmaischung" des Getreideschrotes erforderlich wird, als zur einfachen Spriterzeugung nöthig sein würde.

Es mag erlaubt sein, die erwähnten Thatsachen und Verhältnisse in Zahlen auszudrücken; es wird sich dadurch am schlagendsten und auch dem Laien einleuchtend das bestehende Mißverhältniß konstatiren lassen.

Als die durchschnittliche Alkoholausbeute aus dem gleichen Maischraume pflegt man auf Grund der Erfahrung von kompetenter Seite folgende Verhältnißzahlen aufzustellen, deren Richtigkeit im Wesentlichen nicht anzuzweifeln ist.

Es ergeben zur Spritfabrikation:

Kartoffeln	100	pCt. Alkohol
Getreide	75	" "
Getreide bei Preßhefefabrikation	50	" "

Sieht man aber auch ab von diesen allgemeinen Verhältnißzahlen, o läßt sich durch spezielle Berechnungen noch eindringlicher die Nothwendigkeit darlegen, bei der Reform der Branntweinbesteuerung zunächst und vor Allem das System selbst zu ändern.

Nach den gesammelten Nachrichten giebt es zwar einzelne, wenig

rationell betriebene oder mit weniger mehlreicher Frucht arbeitende Kartoffelbrennereien, welche aus 1 Quart Maischraum nicht mehr als 6 pCt. Alkohol gewinnen; es ist aber bei der großen Mehrzahl der Kartoffelbrennereien die Ausbeute eine weit stärkere, dergestalt, daß eine Ausbeute von 8 bis 9 pCt. Alkohol nichts Ungewöhnliches ist, ja daß gar nicht selten 10 pCt. Alkohol aus 1 Quart Maischraum gezogen werden, wo die bessere, mehlreiche Kartoffel in rationellem Betriebe verarbeitet wird.

Nimmt man die der Besteuerung zu Grunde gelegte Ausbeute von $7^1/_2$ pCt. Alkohol aus 1 Quart Maischraum als Maßstab an, so liefern 20 Quart Kartoffelmaischraum 150 pCt. Alkohol oder 3 Quart Alkohol à 50° Tralles. Für dieses Quantum wird eine Steuer bezahlt von 3 Sgr., oder für jedes Quart Branntwein 1 Sgr. Steuer.

Wenn aber 9 oder gar 10 pCt. Alkohol, also 180 resp. 200 pCt. auf 20 Quart Maischraum gewonnen werden, so liefert der gleiche Maischraum in diesem Falle $3^3/_5$ resp. 4 Quart Alkohol à 50° Tralles und es beträgt hier also die Steuer pro Quart nur 10 resp. 9 Pf.

Gelangt dieser Branntwein zum Export und zahlt die Steuerkasse die gesetzliche Bonifikation pro Quart mit 11 Pf., so hat der Fiskus aus der Branntweinproduktion dieser rationell betriebenen Etablissements nicht nur keine Einnahme, sondern er legt nach den Umständen auf jedes Quart noch 1 resp. 2 Pf., oder per Oxhoft von 180 Quart 15 resp. $16^2/_3$ Sgr. baar zu.

Im Gegensatze zu den Kartoffelspritfabriken stellt sich nun die Besteuerung der Getreidebrennereien folgendermaßen:

Je nach der verschiedenen Güte des verarbeiteten Getreides lassen sich aus 1 Quart Maischraum 6 bis 7 pCt. Alkohol, und wenn Preßhefefabrikation damit verbunden ist, nur 4 bis 5 pCt. Alkohol gewinnen. Die Steuer beträgt demnach, da 20 Quart Maischraum 120 resp. 140 pCt. Alkohol, oder $2^2/_5$ resp. $2^4/_5$ Quart Alkohol à 50° Tralles ergeben haben, 13 Pf. resp. 15 Pf. für ein Quart Branntwein, und bei Getreidebrennereien mit Preßhefefabrikation, da der gleiche Maischraum nur 80 resp. 100 pCt. Alkohol, oder $1^3/_5$ resp. 2 Quart Alkohol à 50° Tralles liefert, gar 18 Pf. resp. $22^1/_2$ Pf. pro 1 Quart Branntwein.

Da für Getreidebrennereien, ob mit oder ohne Preßhefefabrikation die Steuer unter allen Umständen mehr beträgt als die beim Export gewährende Steuerbonifikation, so können Getreidebrennereien mit E folg für das Exportgeschäft überall nicht betrieben werden.

Der Getreidebranntwein hat im Allgemeinen in rohem Zustande ke nen höheren Werth als der Kartoffelbranntwein.

Bei gleichem Werthe des Fabrikats aus beiden Rohstoffen wird b

dem Brennereibetriebe mit Preßhefefabrikation die Preßhefe um die durch dieselbe bedingte Minderproduktion an Branntwein vertheuert, oder wie man hier wohl sagen darf, um diese Differenz besteuert, was die Gesetzgebung nicht beabsichtigen konnte und volkswirthschaftlich nicht gerechtfertigt ist. Die Erzeugung und der Absatz der Preßhefe sollte thunlichst begünstigt werden; in anderen benachbarten Staaten ist die Preßhefefabrikation ganz unbelastet und der Export gefördert, bei uns aber ist nur dann für den Export zu arbeiten, wenn mehr zufällig günstige Chancen für auswärtigen Absatz, z. B. nach England, gefunden oder Bonifikationen für bezahlte Steuern bewilligt werden. Gegen andere Staaten, z. B. Holland, steht das inländische Hefeexportgeschäft entschieden zurück, während ein richtiges Steuersystem bezüglich des Branntweinfabrikats eine vortheilhafte Konkurrenz, namentlich im Exportgeschäft nach Großbritannien, ermöglichen würde. Selbst gegenüber anderen Zollvereinsstaaten ist der Norden im Nachtheil; denn bei der in Bayern bestehenden „Malzsteuer" ist die Preßhefefabrikation so wenig belastet, daß es den bayerischen Betrieben möglich geworden ist, den sächsischen Brennereien den Absatz in Leipzig ꝛc. zu erschweren. Diesen sächsischen Brennereien werden sogar die österreichischen Getreidebrennereien mit Preßhefefabrikation Konkurrenz machen können, nachdem im österreichischen Handelsvertrage die Eingangssteuer auf Preßhefe auf 7 Thlr. pro 100 Pfd. ermäßigt worden ist, da den Getreidebrennereien innerhalb des norddeutschen Branntweinsteuerverbandes bei dem jetzigen Steuersystem der für die Hefegewinnung in Anspruch genommene Maischbottichraum auf etwa 6 bis 7 Thlr. pro 100 Pfd. Hefe zu stehen kommt. Denn bei der Hefebereitung ist, wie jeder Sachkenner bestätigen muß, eine geringere Alkoholausbeute unvermeidlich, nicht blos wegen der Minderausnutzung des Getreides selbst, sondern insbesondere auch wegen der weit geringeren Ausnutzung des Maischraumes.

Wenn nun einerseits durch die vorgeführten Zahlen und thatsächlichen Verhältnisse hinlänglich zu ersehen sein möchte, daß die jetzige Erhebung der Branntweinsteuer nach Maßgabe des Maischbottichraumes eine ungleichmäßige Besteuerung des Produkts zur Folge haben muß, so dürfte es ebensowenig zweifelhaft geblieben sein, daß das gegenwärtige System wenigstens einem namhaften Theile der Spritindustrie beklagenswerthe Schranken bezüglich der Entwickelung des Exportgeschäfts setzt, ohne gegen die ausländische Konkurrenz Widerstandsfähigkeit zu gewähren.

Das Verlangen der betheiligten Brennereibesitzer, insbesondere der Inhaber von Getreidebrennereien des nordwestlichen Deutschlands, muß daher auf Befreiung von einer lähmend auf dem Industriezweige lasten-

den Steuer gerichtet sein, welche durch die mit der nothwendigen Kontrolle verbundenen Inkonvenienzen noch besonders belästigend wirkt und der Entwickelung und technischen Vervollkommnung dieser Industrie, der Verarbeitung beliebiger Stoffe, resp. der zumeist zur Alkoholgewinnung geeigneten Materialien, störend entgegenwirkt. Und dieses Verlangen der Betheiligten muß auch in weiteren Kreisen gerechtfertigt erscheinen, da unter ähnlicher irrationeller Steuerbelastung wohl kaum eine andere Industrie in gleichem Maße zu leiden hat.

Abhülfe ist möglich durch Aenderung des Steuersystems, durch Aufgeben der Maischraumbesteuerung, die durchaus ungleichförmig, irrationell und durch die Kontrollmaßregeln kostspielig, mithin auch dem staatlichen Interesse nicht entsprechend ist, und durch Einführung einer Fabrikatsteuer an Stelle der jetzigen Fabrikationssteuer, durch welche den begründeten Klagen und Beschwerden, den gerechten Befürchtungen der Betheiligten ein Ende gemacht werden kann, nicht auf Kosten des Staates, sondern unter vollständigee Wahrung des fiskalischen und volkswirthschaftlichen Interesses.

Daß eine Fabrikatsteuer an sich richtiger, gerechter und deshalb besser ist als eine Fabrikationssteuer, darüber wird keine Meinungsverschiedenheit herrschen. Man konnte bezüglich der Spritfabrikation bislang aber als regelmäßigen Einwand die Behauptung aufstellen hören, es sei unmöglich, die Kontrolle genügend zu handhaben, die Ausbeute an Alkohol mit Sicherheit nachzuweisen; an der Undurchführbarkeit einer regelmäßigen Kontrolle scheitere die Durchführbarkeit der Fabrikatsteuer.

Durch den patentirten, von den Herren Siemens & Halske zu Berlin vor einiger Zeit erfundenen Alkoholmeßapparat*) darf man alle Schwierigkeiten nach dieser Richtung als beseitigt betrachten. Dieser sinnreich konstruirte und neu vervollkommnete Kontrollapparat giebt nicht nur nach den Versicherungen der Patentinhaber, sondern auch nach den gesammelten Erfahrungen und Versuchen vollständige Sicherheit,

> daß die Alkoholproduktion in den Brennereien dadurch eben so genau und noch genauer nachzuweisen ist, als solche durch die schärfsten direkten Bestimmungen unter Beaufsichtigung der Steuerbehörde jemals ermittelt worden.

*) Vergl. Alkoholmeßapparat von Siemens & Halske in Berlin; mit Abbildungen. Besonderer Abdruck aus Dingler's polytechnischem Journal 2. Februarheft 1868; desgleichen bringt der bald erscheinende I. Theil der „Berichte über den landwirthschaftlichen Theil der Pariser Weltausstellung von 1867 herausgegeben im Auftrage des königl. preuß. Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von C. v. Salviati", Abbildung und Beschreibung des Apparates. Die Red.

Eine einfache Ablesung des Alkoholzählers — ähnlich wie bei dem Gaszähler — am Ende bestimmter Zeitabschnitte oder am Schlusse einer Kampagne genügt, um genau den Betrag des zu versteuernden Objekts zu erfahren und die producirte Alkoholmasse festzustellen; eine absichtliche heimliche Störung des Apparats ist durch besondere Sicherheitsvorrichtungen unmöglich gemacht.

Der weit verbreitete und wohlbegründete Ruf des auf wissenschaftliche Tüchtigkeit basirten Etablissements der Herren Siemens & Halske, die technische Genauigkeit der aus diesem Geschäfte hervorgehenden Apparate und Instrumente, bieten Garantie dafür, daß mit diesem Alkoholmeßapparate die dem Steuerfiskus erforderliche Sicherheit gewährt werden kann. Der Apparat hat auch, wie verlautet, in der That schon höheren Steuerbehörden verschiedener Staaten zur gutachtlichen Prüfung vorgelegen, und auch in Preußen sind auf Befehl des Herrn Generalsteuerdirektors praktische Versuche mit demselben angestellt, über deren Resultat die Herren Siemens & Halske eine Mittheilung vorzulegen im Stande sind, in welcher es heißt:

> „daß in Rücksicht der äußerst günstigen Ergebnisse, welche die erwähnte Prüfung geliefert hat, auf diesen Apparat als geeignetes Kontrollmittel zu reflektiren sein wird, sofern in Preußen die Aufhebung der Maischbottichsteuer und an deren Stelle die Einführung einer Steuer von der Spiritusausbeute erfolgen soll."

Wird man diesem nach die Möglichkeit einer ausreichenden Kontrolle für die Branntweinproduktion nicht länger in Abrede stellen können, so wird man auch die Fabrikatsteuer nicht unmöglich nennen dürfen, deren wesentliche Vortheile und Vorzüge darin bestehen, daß

1) damit eine völlige Gleichstellung der Besteuerung des Branntweins erreicht und die verschiedenartige Stellung der einzelnen Landestheile zu einer und derselben Industrie beseitigt wird; daß ferner

2) durch diese größere Gleichstellung des gewerblichen Betriebes die Möglichkeit gegeben ist, das sogen. Dickmaischen zu beseitigen, wobei bislang notorisch eine große Masse Rohstoff vergeudet und verloren wurde, somit eine volkswirthschaftlich sehr hoch anzuschlagende Einbuße an Nährstoffen aufhören wird; daß

3) die erhöhete Freiheit des gewerblichen Betriebes es gestatten wird, nicht blos Kartoffeln und Getreide, sondern auch andere Rohstoffe oder Materialien (z. B. Rüben, Melassen ꝛc.) zu verarbeiten, jenachdem die Bodenbeschaffenheit oder sonstige Verhältnisse die vortheilhafte Verwendung anderer Stoffe ermöglichen; daß sodann auch

4) nach Wegfall der Maischbottichsteuer die Getreidebrennereien die Preßhefefabrikation rationeller und in größerer Ausdehnung wie bislang betreiben und die Hefe, die für unsere Lebensbedürfnisse unentbehrlich geworden ist, um so viel billiger darstellen können, als bis dahin der für diese Fabrikation in Anspruch genommene Bottichraum mit Steuer belastet war; daß nicht minder

5) durch die Fabrikatsteuer das Exportgeschäft auch denjenigen Brennereien ermöglicht wird, welche bislang davon faktisch ausgeschlossen waren, da bei gleicher Besteuerung des Fabrikats aller Brennereien beim Export auch die volle Steuer bonifizirt werden kann; es hängt damit zusammen, daß

6) die Steuerkasse nach Einführung der Fabrikatsteuer nicht mehr in die Lage kommt, beim Export von Branntwein mehr an Bonifikation zu zahlen, als an Steuer dafür erhoben war, wie solches gegenwärtig dann der Fall ist, wenn der Spritfabrikant aus 1 Quart Maische $8^1/_2$ pCt. Alkohol oder mehr gewinnt; daß

7) auch für die Preßhefe bei Einführung der Fabrikatsteuer ein regelmäßiges Exportgeschäft sich entwickeln und eine Konkurrenz gegen diejenigen Staaten erstehen kann, in welchen die Preßhefefabrikation durch das Branntweinsteuersystem nicht belastet, also nicht mit besteuert wird.

Daneben wird die Umänderung des Steuersystems dem Staate selbst vortheilhaft werden, indem

8) die Kontrolle durch einen zuverlässigen Apparat, der sich selbst regulirt, sicherer ist, als die Kontrolle durch Beamte, auch auf die Länge der Zeit wohlfeiler sein wird, da das Kontrollpersonal verringert, resp. anderweit verwendet werden kann; auch

9) der Steuerkasse durch die zuverlässige Apparatkontrolle der volle Betrag der gesetzlich bestimmten Steuer gesichert ist, weil eine Defraude unmöglich wird. Eine bedeutende Steigerung der Steuereinnahme ist dadurch um so gewisser anzunehmen, als jetzt (vergl. das Urtheil Glaesers in der Schrift „die Steuersysteme bei der Branntweinfabrikation") der Steuerausfall auf den vierten Theil derjenigen Zollerträge, welche nach den gesetzlichen Bestimmungen aufkommen müßten, anzuschlagen ist.

Endlich fällt noch in's Gewicht, daß,

10) da bei einer zuverlässigen sicheren Apparatkontrolle die Gelegenheit zur Defraude wesentlich verringert ist, die demoralisirende Schmugelei verhütet und der ehrenwerthe Fabrikant in seinem Betriebe nach Verhältniß der von ihm gezahlten Steuer geschützt wird. Daß das jetzige Steuersystem der Raumbesteuerung Gelegenheit und Versuchung zur Defraude bietet, ist über allem Zweifel erhaben, und daß dieser Versuchung

vielseitig nachgegeben wird, ist leider eine ebensowenig abzuleugnende Thatsache. —

Die Aenderung des Branntweinsteuersystems darf diesem nach als nothwendig und nach allen Seiten Vortheile bietend dringend empfohlen werden. Es würde aber fehlsam sein, wenn man sich mit einer Reform lediglich in Preußen oder dem zum norddeutschen Branntweinsteuerverbande gehörigen Staatsgebiete begnügen wollte; es muß vielmehr im Interesse der allgemeinen Entwickelung dieses Industriezweiges als höchst wünschenswerthes Endziel die gleichmäßige Besteuerung des gleichen Produkts innerhalb des gesammten deutschen Zollvereinsgebietes in's Auge gefaßt und kräftig angestrebt werden.

Erst dann, wenn die Industrie der Spritfabrikation von den mit der jetzigen Besteuerungsweise verknüpften Beschränkungen befreit und in einem großen einheitlichen Zoll- und Steuergebiete gleichgestellt worden ist, erst dann wird dieselbe Gelegenheit haben, sich frei und naturgemäß zu entwickeln und zum gesunden Aufschwunge zu gelangen, der um so sicherer und in um so höherem Maße eintreten wird, je mehr die Einwirkungen der der Industrie zu Hülfe eilenden Wissenschaften, der Technik und der Chemie, für den rationellen Betrieb der Brennereien sich Geltung verschaffen.

Es ist gar nicht zu bestreiten, daß in Folge des jetzigen Systems der Maischraumbesteuerung erhebliche Quantitäten der zugleich als Nahrungsmittel den Menschen unentbehrlichen Rohstoffe seit langer Zeit Jahr für Jahr vergeudet sind, und daß andere alkoholhaltige Rohstoffe oder Materialien, die volkswirthschaftlich geringeren Werth haben, nicht oder nicht entsprechend benutzt werden konnten. Es ist unzweifelhaft, daß die Alkoholproduktion aus dem gegebenen Material gesteigert werden wird, wenn das Fabrikat und nicht der Maischraum besteuert wird, und ebenso gewiß ist es, daß bei Aenderung des Steuersystems und dem damit freier sich gestaltenden Betriebe den Nebenprodukten, insbesondere der Preßhefe und der Schlempe größere Beachtung zugewendet und deren Verbesserung bewirkt wird, die andererseits eine bessere Beschaffenheit, insbesondere größere Reinheit des Hauptprodukts, des Branntweins, erzielt werden kann.

Es kann diesem nach nicht dringend genug die Umgestaltung der Maischraumsteuer in die allein vernünftige Fabrikatsteuer befürwortet werden.

Bei dem davon zu gewärtigenden Aufschwunge der Spritindustrie im Allgemeinen wird die Förderung und Erleichterung des Exportgeschäfts mit Branntwein und Hefe nicht schwierig sein, und ist zu erwarten, daß

eine neue Steuergesetzgebung Alles beseitigt, was der Ausdehnung des Exportgeschäfts hindernd in den Weg treten könnte.

Es mag daran erinnert werden, daß England die Steuer auf fabrizirten Branntwein zwar hoch normirt, dagegen aber die Fabrikation für den Export ganz freigegeben hat; daß man in Holland Genever wie die Preßhefe in großen Massen ausführt, ohne durch die Steuergesetzgebung hierin beschränkt zu sein, während Schiedam das für seine Brennereibetriebe erforderliche Getreide sehr oft aus Deutschland bezieht.

Ist die Ausfuhr deutscher Spirituosen durch Steuern nicht gehemmt, und beschränken die lästigen, jetzt unvermeidlichen Kontrollemaßregeln den Betrieb nicht ferner, so wird die Brennerei-Industrie mit Erfolg gegen das Ausland konkurriren und die Fabrikation für den Export nach außereuropäischen Ländern erheblich zunehmen.

Bei alledem wird der Staat an sich schon Vortheil haben; er wird aber bei einer Fabrikatsteuer zuversichtlich auch unmittelbar für die Steuerkasse erheblich gewinnen, woran um so weniger zu zweifeln ist, als sicherlich die gegenwärtigen Gesammteinnahmen nicht diejenigen Beiträge ergeben werden, welche nach Absicht und Bestimmung der Gesetze aufkommen sollten. —

Allen, die berufen sind, bei der Reform und weiteren Ausbildung der Gesetzgebung mitzuwirken, möge die Umgestaltung der jetzigen Maischraumbesteuerung in eine Fabrikatsteuer angelegentlichst empfohlen sein.

XVII.

Zu welcher Zeit sind die Edelreiser zu schneiden?

Vom Obergärtner Koch.

(Auszug aus einem Vortrage nach dem Protokoll über die Verhandlungen der 2. General-Versammlung des hannoverschen Pomologen-Vereins im Odeon zu Hannover, Sitzung vom 20. Oktober 1867.)

Es wurde in Reutlingen gesagt, es solle das Schneiden der Edelreiser im Januar oder Anfangs Februar geschehen. Ich glaube, daß die beste Zeit, um Edelreiser zu schneiden, Mitte bis Ende Dezember ist, wenn schon einige Fröste den Laubabfall unserer Obstbäume erleichtert und dieser beendigt ist. Bevor ich das wissenschaftliche „Warum", so wie ich es ansehe und wiedergeben kann, beantworte, stelle ich erst die durch komparative Versuche konstatir

ten Vortheile des Schneidens der Edelreiser Mitte bis Ende Dezember zusammen.

1. Treiben diese im Dezember geschnittenen Reiser bedeutend kräftiger, als jene im Februar geschnittenen.

2. Ist man vollständig vor dem Erfrieren derselben gesichert, indem diese Reiser am schattigen Orte $^1/_2$ ihrer Länge in Erde eingeschlagen, leicht mit Streu, Stroh oder am besten mit Fichtenreisern bedeckt werden können, sobald sehr strenge Fröste eintreten, während solche im Januar und Februar noch an den Bäumen sitzende Reiser öfter, je nach der Reife des Holzes und der Sorte, (leiden) erfrieren.

3. Treiben die im Dezember geschnittenen Reiser erst sehr spät aus (sie bleiben längere Zeit im schlafenden Zustande, als die im Februar geschnittenen) und dienen hierdurch längere Zeit zur Veredelung.

Das Edelreis soll eine Vorrathskammer von abgelagerten Nahrungsstoffen besitzen und in der Zeit vom Baume getrennt werden, wo die Vegetation des Jahres als abgeschlossen betrachtet werden kann, und dies ist der Fall, wenn die Blätter ihre Funktionen ganz eingestellt haben, kurz nach vollständig beendigtem Blätterabfall, welcher in dieser Zeit durch eintretende Fröste begünstigt wird.

Wir wissen, daß die Blätter die eigentlichen Organe der Assimilation sind.

Die Wurzel nimmt mit der Feuchtigkeit die anorganischen Nahrungsstoffe aus dem Boden, führt diese durch Stamm, Aeste und Zweige in die Blätter, woselbst dieser gleichsam noch rohe Nahrungssaft mit den durch die Spaltöffnungen eingedrungenen Gasen der Atmosphäre in Berührung kommt und hier neue organische Verbindungen eingeht.

Es ist das Blatt die Werkstätte, wo der aus dem Boden aufgenommene rohe Nahrungssaft in eigentlichen Ernährungssaft umgewandelt wird.

Es bildet sich hier hauptsächlich die so wichtige Stärke (nebst Dextrin-, Zucker und Proteïn-Verbindungen), welche gleichsam im flüssigen Zustande mit anderen organischen Substanzen sich abwärts bewegend die verschiedenartigsten Pflanzenstoffe in fester und flüssiger Form niederlegt, vorzüglich aber Stärkemehlkörner. Diese Stoffe, welche wir Reservestoffe nennen, sind dazu bestimmt, bei der künftigen Vegetationsperiode durch das von der Wurzel aufgenommene kohlensaure Wasser aufgelöst und in ernährenden Saft umgewandelt zu werden. Dadurch wird es möglich, daß die Winterknospen der Holzgewächse zu einer Zeit, wo noch keine Blätter vorhanden sind (welche mithin den rohen Nahrungssaft noch nicht assimiliren können), austreiben und sich in beblätterte Triebe verwandeln.

Wenn nun dieser Trieb so weit beendet ist, daß die Blätter in ihrem Wachsthume ausgebildet sind, d. h. nicht mehr größer werden, so ist deren Thätigkeit zur Bildung dieser Reservestoffe am stärksten und nimmt ab, wenn der Herbst naht und die Funktionen der Blätter nach und nach einstellt; hört auf, wenn der Spätherbst den Abfall derselben begünstigt. So lange die Witterung nach dem unmittelbaren Abfalle der Blätter

noch warm bleibt, nicht unter +4° R. fällt, kann man nachweisen, daß im Innern der Pflanzen noch Umwandlungen vor sich gehen, hauptsächlich das Ausscheiden fester Stoffe, besonders der Stärkemehlkörner, welche einen Hauptheil der Reservestoffe ausmachen.

Treten am Schlusse des Jahres Fröste ein, so wird ein vollkommener Stillstand für unseren Zweck in dem Organismus der Bäume eintreten, welche ich als Ruheperiode zwischen dem Schluß und dem Wiedererwachen der Vegetation bezeichnen will, und dieser ist die Zeit, wo wir unsere Reiser zum Veredeln schneiden müssen.

(„Wenn auch die Physiologen keinen bestimmten Ruhepunkt in der Vegetation annehmen, so müssen wir dennoch einen solchen für unsere Zwecke konstatiren.")

Haben wir Ende Dezember erreicht, so ist dies die Zeit, wo bereits die Tage wieder zunnehmen; — kommen wir in den Januar, und es begünstigt diesen Monat warme Witterung, so werden wir, wenn solche eine Zeit lang anhält, so daß der Boden sich erwärmt, bei unseren Bäumen ein Anschwellen der Knospen, oft sogar theilweises Aufbrechen der bestgestellten und konstituirten bemerken können; — dies ist das Zeichen des Anfanges der neuen Vegetation.

Diese steht natürlich mit dem Eintritte des Frostes wieder still.

Warmes anhaltendes Wetter des Februar begünstigt diese Erscheinungen in Folge stärkerer Licht- und Wärme-Entwickelung (durch höheren Stand der Sonne) noch mehr.

Schneiden wir um diese Zeit, auch selbst, wenn uns kein Zeichen der schon erwachten Vegetation auffällt, und vergleichen diese von ein und demselben Baume im Dezember und Februar geschnittenen Edelreiser, so wird das Resultat sein, daß

1) erstere einen bedeutend kräftigeren Trieb entwickeln und freudiger gedeihen als letztere, weil die Anregung des Wachsthums auf diejenigen Edelreiser, wo die Reservestoffe noch in vollkommener Ruhe lagen, eine ungleich kräftigere Vegetation einleitet, als bei denjenigen, wo die Reservestoffe schon im Anfange ihrer Auflösung begriffen waren, was die praktischen Erfolge nachweisen.

2. Beobachten wir solche Reiser an ihrem Einschlage-Orte, so fällt uns auf, daß die Ende Dezember geschnittenen noch ohne das geringste Zeichen einer Vegetation sind, während die im Februar geschnittenen Reiser bereits anfangen, Blätter zu entwickeln. Es ist ein Zeichen, daß die Reservestoffe in denselben vorher schon zur Vegetation angeregt waren und feuchte warme Witterung die Weiter-Entwickelung unaufhörlich begünstigt.

Wir können mit den im Dezember geschnittenen Edelreisern noch Ende Mai bis Juni veredeln, da selbe nicht leicht vegetiren und austreiben, weil ihre Reservestoffe zur Zeit der Ruhe mit den Reisern vom Stamme getrennt wurden, wo noch keine Anregung zur Auflösung derselben von dort aus einwirkte.

Der Forstmann läßt die Stämme fällen, wenn die niedergelegten Stoffe des Vegetationsjahrs ruhen und dies ist Ende Dezember, und der Tischler und Holzhändler macht einen Unterschied mit den Hölzern, die zu spät gehauen wurden; die Haltbarkeit ist geringer, weil die niedergeschlagenen Reservestoffe bereits in Auflösung begriffen waren, — wir Gärtner haben noch stärkere Ursache, einen Unterschied zu machen.

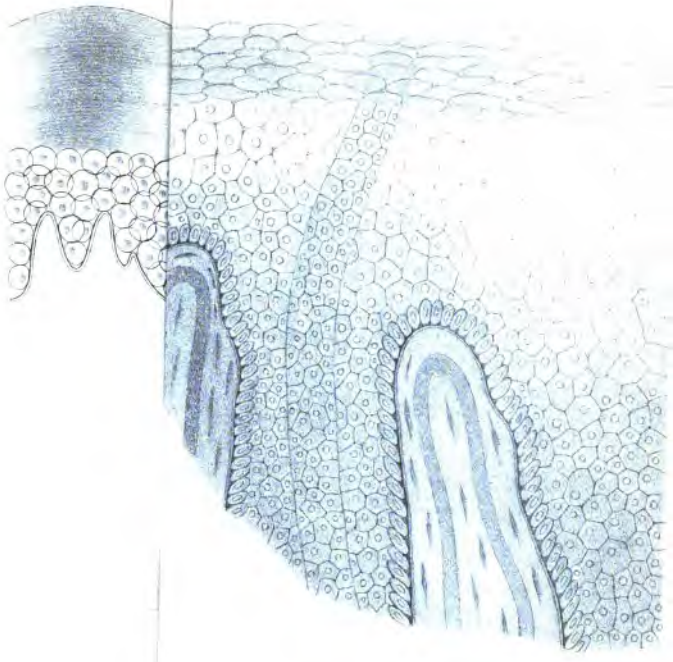


Fig 5

XVIII.

Ein hydrotechnischer Beitrag zur Landeskunde des vormaligen Kurfürstenthums Hessen und in Beziehung auf zu erzielende Landes-Meliorationen.

Von Wurffbain in Arnstadt.

Als eine Folge meiner dienstlichen Anwesenheit zu Kassel in der ersten Hälfte des Monats August vorigen Jahres liegt meine Reise durch das vormalige Kurfürstenthum Hessen in konzentrischer Binnenrichtung durch Niederhessen, Oberhessen und die ehemaligen kurhessischen Provinzen Hanau und Fulda bis zur Werra an der hessenthüringenschen Grenze.

Der Zweck dieser Reise, in Begleitung des landeskundigen Herrn Ingenieurs Schmidt aus der landwirthschaftlichen Kommission zu Kassel, war die lokale Kenntnißnahme des vormaligen Kurfürstenthums Hessen in hydrotechnischer Beziehung auf zu erzielende Landes-Meliorationen.

Das in Hessen eingeleitete Separationsverfahren und dessen erwartete Wirkungen, namentlich die Befreiuung der Grundstücke von den gemeinschaftlichen Hütungen, der Umtausch der Grundstücke und deren zweckmäßige und wirthschaftliche Zusammenlegungen, die damit verbundenen Korrektionen der Gräben und Wege, sowie andere fruchtbringende Umwandlungen ꝛc., sind wichtige Momente, von denen die Thäler, Schluchten, Wannen und fließenden Gewässer des Landes wesentlich berührt werden.

Die Provinz besitzt weder ausgedehnte Niederungen, noch breite Thäler, wie solche in den Provinzen des norddeutschen Beckens vorkommen, dagegen ungemein viele Fluß- und Bachthäler, Wannen und Schluchten.

Bei einer solchen Beschaffenheit der Oberfläche des Landes bilden dergleichen Formationen einen kräftigen Hebel für die Hebung der Landwirthschaft, sobald sie an den zweckmäßigen Umgestaltungen gelegentlich des Separationsverfahrens Theil nehmen.

Das vormalige Kurfürſtenthum Heſſen, in der Mitte Deutſchlands, die Mitte des mitteldeutſchen Gebirgslandes, das bewegte Hochland und die Scheide zwiſchen der norddeutſchen und ſüddeutſchen Sphäre iſt weder das Land der Induſtrie und Fabriken, noch des intenſiven Ackerbaues und der Viehzucht, und doch ſchlummern in den vielen Thälern und Wannen des Landes Kräfte, von deren richtiger Benutzung der Aufſchwung und das beſſere Gedeihen der Landwirthſchaft abhängig iſt.

Weſentlich verſchiedener erſcheinen hier die Reliefs der Erd-Oberfläche für den Betrieb der Landwirthſchaft, als in den altländiſchen Provinzen.

Heſſen iſt das bewegte, noch viel bewaldete Hochland, welches alle Uebergänge vom Gebirgs- zum Hügellande, vom bewegten Plateau zu den abhängigen Ebenen zeigt und mit zahlreichen Furchen für den Zu- und Abfluß der Gewäſſer verſehen iſt.

Unzuſammenhängende Gebirgszüge ſind durch Hügelreihen mit einander verbunden, zwiſchen denen ſich muldenförmige und abhängige bewegte Ebenen befinden, in denen ſich wieder Kegelberge erheben.

In angemeſſenen Formationen der Art, ſowie in den ſtellenweiſe flach doſſirten Abhängen der Thalgrenzen hat ſich der Ackerbau angeſiedelt, während die vielen, zumeiſt eng begrenzten Thäler und Schluchten den Wieſenbau und die Gebirgs- wie Hügelzüge, die höchſtgelegenen Quellenlager und waſſerſcheidenden Hochplateaus den Wald tragen.

In dieſen Geſtaltungen liegen die verſchiedenen Kulturarten, deren Grenzen durch die Lage der Berge und Thäler meiſt ſcharf charakteriſirt ſind und nicht leicht oder willkürlich verändert werden dürfen, ohne der Landeskultur oder den klimatiſchen Verhältniſſen Nachtheile zuzufügen.

Ganz verſchieden von den altländiſchen Provinzen der norddeutſchen Ebene geſtalten ſich in Heſſen die hydrotechniſchen Verhältniſſe zur Anbahnung einer beſſeren Landeskultur.

Während man in den altländiſchen Provinzen mit der Regulirung von Strömen, Flüſſen und Eindeichungen, mit langgeſtreckten Entwäſſerungszügen, mit dem Mangel an Gefälle zu kämpfen hat, zeigt Heſſen überall einen großen Ueberfluß an Gefälle, meiſt eng begrenzte Thäler.

Dort ſchwanken die Kulturgrenzen zwiſchen Wald, Wieſe und Ac— — Hier ſind meiſt feſte Grenzen von der Natur in dem Relief der Ob fläche vorgeſchrieben, d. h.

die Gebirgs- und hohen Hügelzüge, ſowie die hohen Waſſerſcheid des Landes gehören dem Walde;

die niedrigen, flachen Abhänge derſelben und die dazwiſchen ei geſenkten bewegten Ebenen und Mulden dem Ackerbaue;

die Wasserfurchen des Landes, Thäler, Schluchten, Wannen ꝛc. sind dem Wiesenbau vorbehalten. —

In der That befindet sich mehr als der dritte Theil des Landes unter Wald, während abgetriebene Waldflächen zumeist als Hutungen benutzt werden und der übrige Theil des Landes dem Ackerbau angehört, welchem die vielen Wasserfurchen zur Seite stehen.

Vorhandene steile Bergabhänge, Wüstungen, welche jetzt als Hutungen benutzt werden, lassen sogar eine Vergrößerung der Waldflächen als erwünscht erscheinen, während die Thalebenen der kleinen Flüsse und der Bäche, die Wannen, keine Schwankungen der Kulturarten zulassen, wie der Augenschein ergiebt.

Anschaulich gelangt man daher zu der Meinung, daß die Waldungen bei rationeller Benutzung der Terrainlage nicht allein einer Konservirung, sondern sogar einer Vergrößerung bedürfen, der Wiesenbau in den Thälern, Schluchten und Wannen des Landes seine bestimmten festen Grenzen besitzt und ohne Nachtheil für das Landeskulturinteresse keine Schwankungen in der Kulturart ertragen und der Ackerbau in seiner etwa eintretenden Ausdehnung nur durch die Theilung und Urbarmachung der Hutungen in angemessener Lage eine Vergrößerung erfahren kann.

In dem jetzigen Zustande der Dinge wird die Viehzucht noch vielseitig durch die Waldweide und die ungetheilten Hutungen unterstützt.

Denkt man sich aber die Waldweide entzogen und in Folge der Separationen durch die Urbarmachung der getheilten Hutungen durch den Boden in angemessener Lage die Flächen des Ackerbaus vergrößert, so tritt die Beschaffung größerer Futtermassen als eine unabweisliche Forderung in den Vordergrund.

Der Futterbau in den Ackerflächen hat seine Grenzen und ist neben den Kosten zu vielen Schwankungen unterworfen, — während der Wiesenbau die dauernde, natürliche, gesundeste und billigste Quelle des Futterbaues darbietet.

Nach solchen Erwägungen bildet hier die Melioration der Thäler und Wannen für einen zu erzielenden ergiebigeren Wiesenertrag einen wichtigen Faktor zum besseren Gedeihen der Landwirthschaft.

Dazu bietet die natürliche Beschaffenheit des Bodens, das Relief s Landes überall die Hand.

Das Land gehört im Norden zum Wesergebiete, im Süden zum ain-Rheingebiete. Der größte Theil ist Wesergebiet. Niederhessen und s Fulda'sche Land gehören zum Wesergebiete, Oberhessen theils zum ein-, theils zum Wesergebiete, und Hanau zum Rheingebiete. —

Die Wasserscheide zwischen beiden Wassersammelgebieten der Weser

und des Rheins liegt zwiſchen den Quellen der Fulda und Kinzig, weſtlich des Rhöngebirges und erſtreckt ſich von da ab durch Heſſen-Darmſtadt in nordweſtlicher Richtung das heſſiſche Oberland zwiſchen den Quellen-Gebieten der Eder und Lahn.

Während die Weſer im Norden und der Main im Süden nur auf kurze Strecken die Grenzen des vormaligen Kurfürſtenthums bilden, erſcheint die Fulda als die Hauptwaſſerachſe deſſelben, welche ſich bei Münden mit der Werra verbindet und die Weſer bildet.

Als Hauptzuflüſſe der Fulda ſind im Fulda'ſchen der Haun-Fluß, in Niederheſſen die Eder mit der Schwalm zu betrachten. An der nördlichen Grenze liegt die Diemel zur Weſer. — Die Werra, zumeiſt öſtlicher Grenzfluß, erhält die Wehre ꝛc. als Nebenfluß.

Im ſüdlichen Theile des Landes ſind die Kinzig im hanau'ſchen und die Lahn mit der Wohra und Ohm im heſſiſchen Oberlande die Hauptzuflüſſe zum Main- und Rheingebiete. —

Eine nähere Betrachtung des Waſſernetzes ergiebt die Lage der Gebirgszüge, der höchſten Quellenlager, welche ein rauhes Klima beſitzen, und der verſchiedenen Verzweigungen der Thäler, Schluchten und ihrer Gewäſſer, ſowie der großen Anzahl der Waſſerfurchen des Landes.

Die Thallängen der Flüſſe und Bäche (Waſſerfurchen) ſind wie folgt:

1) Die Weſer $5^5/_8$ Ml.

2) Die Hauptzuflüſſe der Weſer:

Diemel $4^3/_4$ Ml., Werra 12 Ml., Fulda 21 Ml., Eder 7 Ml., Schwalm $8^1/_4$ Ml., Summa 53 Ml.

a) Die Nebenzuflüſſe der Diemel:

Twiſte 1 Ml., Wandelbach $^1/_2$ Ml., Watter $^1/_2$ Ml., Erpe $2^1/_2$ Ml., Duſe 1 Ml., Dauſe $^3/_4$ Ml., Warme 3 Ml., Nebelhecke $1^1/_4$ Ml., Eſſe und Eſſe-Kanal $3^1/_4$ Ml., Lempe $1^3/_4$ Ml., Soode $^3/_4$ Ml., Holzape 2 Ml., Fulda $^1/_2$ Ml., Donne $^1/_2$ Ml., Summa $19^1/_4$ Ml.

b) Nebenzuflüſſe der Werra.

Guſter $1^5/_8$ Ml., Wehre 4 Ml., Sonter $2^3/_8$ Ml., Netra $1^3/_8$ Ml., Ulfe $1^3/_8$ Ml., Haſel 1 Ml., Hosbach 1 Ml., Schwemmerbach $1^1/_8$ Ml., Rechtebach $^3/_8$ M., Ransbach $^5/_8$ Ml., Ulſter, Breitzbach $^3/_8$ Ml., Taft 1 Ml., Grüßelbach $^7/_8$ Ml., Geisbach $^3/_8$ Ml., Summa $17^1/_2$ Ml.

c) Nebenflüſſe der Fulda:

Nieſte $2^3/_8$ Ml., Wengebach $^3/_8$ Ml., Ahne $2^1/_4$ Ml., Loſſe 3 Ml., Wahlebach $1^1/_2$ Ml., Raune $1^3/_4$ Ml., Mülmiſch $1^1/_4$ Ml., Kehrenb $1^1/_4$ Ml., Pfiefe $2^1/_4$ Ml., Eſſe $1^1/_8$ Ml., Vocke 1 Ml., Beiße $2^1/_4$ Ml., Wichte 1 Ml., Gude 1 Ml., Haſſelbach $1^1/_4$ Ml., Bebra 1 Ml., Solz Ml., Ulle $1^1/_8$ Ml., Iba 1 Ml., Rohrbach $1^1/_4$ Ml., Solz 2 Ml., G

2 Ml., Ertzebach 3/8 Ml., Haunfluß 7 Ml., Eitra 1 1/8 Ml., Großenbach 1 Ml., Nüst 2 1/4 Ml., Naſſegrund 1 Ml., Dammerbach 1/2 Ml., Bieber 7/8 Ml., Wanne 1 1/4 Ml., Aula 2 Ml., Ibra 1 Ml., Joſſa 1 1/2 Ml., Schlitz 1/4 Ml., Lauterbach 1/2 Ml., Allefeld 1 Ml., Lüder 3 1/8 Ml., Schwarz 1/2 Ml., Schöne Fulda 2 Ml., Fliede 2 1/4 Ml., Kalbach 1 Ml., Steinbach 7/8 Ml., Kemmelebach 1 1/2 Ml., Summa 65 7/8 Ml.

d) Nebenzuflüſſe der Eder:

Ems 3 1/2 Ml., Wiehoft 1 Ml., Elbe 3 1/2 Ml., Lorft 1 Ml., Orke 3/8 Ml., Lengelbach 1 Ml., Nuhne 2 1/4 Ml., Nienze 1/2 Ml., Nempfe 1 3/8 Ml., Summa 14 1/2 Ml.

e) Nebenzuflüſſe der Schwalm:

Rhundebach 1 Ml., Efze 4 1/8 Ml., Ohe 2 Ml., Rhüne 1 1/4 Ml., Gilſerbach 1 Ml., Olms 1 1/4 Ml., Lohrbach 1/2 Ml., Walzebach 1/2 Ml., Urfe 1 Ml., Gilſa 2 Ml., Treisbach 3/4 Ml., Schlierbach 3/8 Ml., Krambach 1/4 Ml., Haſſelbach 3/8 Ml., Katzbach 3/4 Ml., Wiera 1 5/8 Ml., Hard 1 Ml., Grenzebach 1 1/4 Ml., Steina 1 1/4 M., Wälzebach 3/8 Ml., Grenf 2 3/8 Ml., Urbach 1/2 Ml., Otter 1/2 Ml., Leimbach 5/8 Ml., Antreff 1 3/8 Ml., Fiſchbach 3/3 Ml., Berf 2 Ml., Summa 30 3/4 Ml.

Summa Weſergebiet 206 1/2 Ml. Thallängen der fließenden Gewäſſer.

Rheingebiet.

Die Lahn 6 1/8 Ml.

Nebenzuflüſſe der Lahn:

Lumda 1/2 Ml., Salzböden 7/8 Ml., Seelbach 1 Ml., Zweſter Ohm 2 Ml., Allna 1 3/8 Ml., Ohe 1 Ml., Ohmfluß 3 1/4 Ml., Rothewaſſer 1 1/8 Ml., Wohra 3 1/2 Ml., Kleinfluß 1 1/2 Ml., Joß-Klein 1 Ml., Hatzbach 1 Ml., Wadenbach 1/2 Ml., Josbach 1 Ml., Bentreff 1 Ml., Heimbach 3/8 Ml., Schiffelbach 3/4 Ml., Schweinſe 1 1/8 Ml., Holzbach 3/4 Ml., Wetſchaft 3 Ml., Teisbach 3/4 Ml., Lippersbach 3/8 Ml., Treisbach 1 1/8 Ml., Aſphe 1 1/8 Ml., Raumbach 1/4 Ml., Auebach 1/2 Ml., Rodenbach 3/8 Ml., Warzenbach 5/8 Ml., Summa 31 3/4 Ml.,

Summa Rheingebiet 37 7/8 Ml. Thallängen der fließenden Gewäſſer.

Maingebiet.

Der Main 3 1/2 Ml.

Nidda 1 3/4 Ml., Nidder 3 1/4 Ml., Summa 5 Ml.

De Kinzig 9 1/4 Ml.

Nebenzuflüſſe der Kinzig:

Krelsbach 1 7/8 Ml., Fallbach 2 Ml., Berkigsbach 1 Ml., Bieber 2 Ml., Rosbach 1/4 Ml., Lochborn 3/4 Ml., Bracht 2 3/4 Ml., Riedbach 1 5/8 Ml., Reichenbach 1/2 Ml., Salzfluß 3 Ml., Steinbach 2 1/4 Ml., Summa 18 Ml.

Summa Maingebiet 35 3/4 Ml.

Rekapitulation.

Weſergebiet 206½ Ml., Rheingebiet 37⅞ Ml., Maingebiet 35¾ Ml. Summa 280⅛ Ml. Thallängen der fließenden Gewäſſer in Heſſen.

Zu dieſen hier namhaft gemachten Flüſſen und Bächen gehören in den Gebieten derſelben noch viele kleine Quellenzuflüſſe in Gebirgsſchluchten und bewaldeten oder unbewaldeten Gebirgswannen, welche letztere ſich von erſteren durch ein geringeres Gefälle und eine muldenförmige Formation unterſcheiden und die Niederſchläge den nächſten Bächen oder Flüſſen zuſchicken. —

Eigentliche ausgedehnte Niederungen oder große Ebenen beſitzt Heſſen nicht. Nur im Kinziggebiete von Gelnhauſen bis Hanau und im Gebiete der Schwalm befinden ſich Niederungen mit bewegter Oberfläche.

In den Thälern der größeren Flüſſe, der Weſer, des Mains, der Kinzig, der Werra und Fulda, der Lahn ꝛc. hat ſich auf den thalwärts abgeſchwemmten Flächen längs der Inundationsgrenzen der Ackerbau eingefunden, welcher von den höchſten Fluthen alterirt wird, dagegen ſind die Thäler der kleinen Flüſſe und Bäche in den Gebirgsabhängen meiſt tief und ſchmal eingeſchnitten; hier bilden die Grenzen der Wieſen zumeiſt die Grenzen des Waldes.

Mit Rückſicht auf die verſchiedenen Inundationsbreiten der Thäler enthalten die von der Natur zur Wieſe beſtimmten Thalebenen ungefähr einen Flächeninhalt von 200,000 Morgen = pptr. 8—9 □Meilen. Zu denſelben gehören noch die Graswannen und Landwieſen (zum Unterſchiede von Thalwieſen) mit einem geringeren Flächeninhalte.

Wird der Flächeninhalt von Kurheſſen mit 173 □Meilen in Erwägung gezogen, von denen 66 □Meilen Waldboden in Abzug zu bringen iſt, ſo verbleiben an 107 □Meilen Acker, Wieſen- und Hütungsboden, abgetriebener Waldboden, d. h. ſogen. Wüſtungen.

Nach der allgemeinen Anſchauung des Landes werden neben den Thalebenen noch etwa 100,000 Morgen Wieſenflächen in genannter Formation beſtehen, ſo daß ungefähr an 12 □Meilen Wieſenboden dem Acker und den Hütungen, Wüſtungen ꝛc. zur Seite ſtehen, d. h. ſich zu einander verhalten wie 1 : 9.

In vorderſter Reihe ſtehen jedoch die Inundations-, reſp. Thalwieſen mit fließenden Gewäſſern, bei welchen ſich mit Erfolg Meliorationen anlegen laſſen, ſo daß ſich der erfolgreiche Wieſenbau zum Ackerbau etwa wie 9 : 107 oder wie 1 : 12 verhält. — Werden aber die Flächen der Wüſtungen, Gewäſſer, Straßenzüge, Gärten, Etabliſſements, Städte und Dörfer ꝛc. von jenen 107 □Meilen abgerechnet, ſo ſtellt ſich jenes Verhältniß des Ackerbaus zum erfolgreichen Wieſenbau ungemein günſtiger

d. h. die Ackerflächen können mit ungefähr $^1/_8$ ihrer Größe durch einen rationellen Wiesenbau unterstützt werden. —

Unter solchen Umständen kann man in der hessischen Landwirthschaft den Futterbedarf für die Viehzucht neben dem Baue der Futterkräuter als ausreichend betrachten, wenn auch in der Folge die Weide wegfällt, also ein Theil der Hütungen in Acker ꝛc. und die Wüstungen auf steilen Abhängen in Wald verwandelt werden, sobald eine durchgreifende Melioration der Thal- und Landwiesen erfolgt.

Wenn diese Ansicht auch nicht durchweg für die hessische Landwirthschaft gelten kann, namentlich nicht im Gebiete des Mains, so sprechen doch die Zustände in Ober- und Niederhessen, sowie im Fulda'schen mehr oder weniger für solche Verhältnisse.

Die Stadt Volkmarsen an der Twiste, einem Nebenzufluß der Eder in Niederhessen, besitzt ein Areal von 14,500 Morgen; darin befinden sich an Wüstungen, abgeholzte steile Bergfläche, welche sich nicht zur Ackerkultur, wohl aber zum Walde eignen = pptr. 1000 Acker.

an Wiesen	1000	„
an Acker	8000	„
an Wald	4500	„

Die Wiesen im Twiste- und Erpethale sind sehr schlecht und können erheblich verbessert werden. — Ohne diese Meliorationen kann man sich den Wegfall der Weiden nicht wohl denken.

Die Thäler der Diemel und Eder, sowie der Lahn bestehen in ihrem Untergrunde mit einer schwachen fruchtbaren Oberkrume aus Steingerölle.

Die Flüsse selbst, namentlich die Diemel und Eder sowie die Lahn bis oberhalb Marburg befinden sich in irregulären Zuständen, enthalten destrukte Stauanlagen und versetzen die Thalsubstanz in Deterioration.

Mehr konservirt sind die Thalsubstanzen der Werra und Fulda.

Fast alle kleinen Flüsse und Bäche befinden sich in einem irregulären Zustande und eignen sich ihre zugehörigen Thalebenen wegen starker Gefäll-Verhältnisse durchweg zur rationellen Ent- und Bewässerung.

Nur an solchen Stellen, wo die Haupt-Kunststraßen und Eisenbahnen die Flügel der Gewässer in den Thälern und Abhängen berühren, sieht man, daß die Hand an die Regulirung der fließenden Gewässer gelegt ist, um die Kommunikation zu schützen.

Bei dem bisherigen Mangel an Gelegenheit zum Umtausche der Grundstücke ist es bis jetzt nur an wenigen Stellen gelungen, mit der beabsichtigten Melioration von Thalwiesen den Fluß zu korrigiren, wie die Bemühungen der landwirthschaftlichen Kommission zu Kassel zeigen, und ist es nirgends zu einer ausgedehnten rationellen Melioration gekommen.

Solche Bemühungen der genannten Behörde in dem letzten Zeitraume von 6 Jahren mußten ſich daher auf kleine unerhebliche Ausführungen und zumeiſt Projekte erſtrecken; dieſe umfaſſen bisher einen Flächenraum von 1972 Acker (1 Acker = $^{15}/_{16}$ Magdeburger Morgen).

Es iſt nicht zu verkennen, daß die gleichzeitige Regulirung der Flüſſe und Bäche in ſchmalen Thälern (Meliorationsflächen) die Koſten der Melioration ungemein vertheuern und deshalb mit Vorſicht verfahren werden muß. Selbſtredend kann nicht überall von der Abwendung unzeitiger Sommerfluthen, ſondern nur von einer angemeſſenen Auswäſſerung und Bewäſſerung die Rede ſein, weil in Gebirgsgegenden die Thäler oft ſchmal und die Gewitterregen ſehr erheblich ſind.

In mehreren Thälern des Landes hat man es bisher an Verſuchen nicht fehlen laſſen, die Wieſen durch Parallel-Entwäſſerungsgräben und Zuleitung von Waſſer vom Bache aus zu verbeſſern.

Die Gemenge der Beſitzgrenzen um Flächen und der Mangel an Korrektion für die Recipienten leiſteten aber dem Aufkommen rationeller Thal-Meliorationen erheblichen Widerſtand.

Gelegentlich des Separationsverfahrens werden die Grundbeſitzer im Stande ſein, die Regulirung der kleinen Gewäſſer in das Grabennetz zu verpflechten und damit zu korrigiren, ſowie die anliegenden Wieſen durch Ent- und Bewäſſerung zu verbeſſern. Bei näherer Beleuchtung der Flüſſe und Thäler treten jedoch ausgedehnte Meliorations-Unternehmungen in den Vordergrund, welche durch Bildung von Genoſſenſchaften in's Leben gerufen werden können, und wobei das Separationsverfahren entweder hervorgerufen wird oder fördernd mitwirken kann.

Dazu gehören z. B.

1. Die Regulirung der Lahn oberhalb ihrer Vereinigung mit der Ohm,
2. die Regulirung der Eder in mehreren Fluren,
3. die Regulirung der Diemel,

wo die Bettungen ſich ungemein irregulär geſtaltet haben und die Thalſubſtanz deterioriſiren.

Vorzugsweiſe ſind zur Bildung von Meliorationsgenoſſenſchaften ausgedehnte Thalflächen in fruchtbarem Alluvialboden, welche durch Fluß- und Bachkorrektion, Entwäſſerung und Bewäſſerung in den Erträgen ſehr gehoben werden können, bemerklich:

1. Das Diemel-Thal von Lamerden bis Eberſchütz-Sielen und Trendelburg mit einem Flächeninhalte von 700 Morgen,

2. Das Twiſte-Thal mit dem rechtsſeitig zulaufenden Erpe-Thal in der Gemarkung der Stadt Volkmarſen, d. h. von der Waldeck'ſchen Grenze bis zur Kreisgrenze Warburg 1100 Morgen.

3. Das Nuhnethal von der oberen Bulzmühle bis zum Einfluſſe in die Eder mit einem Flächeninhalte von 600 Morgen.

4. Das Wohra-Thal von Gemünden-Wohra-Rauſchenberg bis in das Ohmthal mit 2000 Morgen.

5. Das Ohm-Thal bei Kirchhain und Umgebungen mit 1000 Mrg.

6. Die Niederungen an der Schwalm und Aue bei Ziegenhain mit 500 Morgen.

7. Das Fulda-Thal von der königl. baieriſchen Grenze bis zur heſſen-darmſtädtiſchen Grenze, mit einem Flächeninhalte von 3000 Mrg.

8. Das Fliede-Thal bis zum Fulda-Thale mit 1500 Morgen.

9. Das Fulda-Thal von der heſſen-darmſtädtiſchen Grenze bis Hersfeld und Bebra mit 4000 Morgen.

10. Das Aula-Thal von Gersdorf bis Niederaula in das Fulda-Thal mit 800 Morgen.

11. Das Haun-Thal von Rückers bis Hermannsſpiegel und bis zum Fulda-Thale bei Hersfeld mit einem Flächeninhalte von 2500 Mrg.

12. Das Geis-Thal von Aue bis Hersfeld mit 600 Morgen.

13. Das Thal der Kinzig von Schlüchtern bis Gelnhauſen, mit deſſen ausgedehnten Seitenthälern mit 4000 Morgen.

14. Das Kinzig-Thal von Gelnhauſen bis Hanau auf 3 Meilen Länge mit ungefähr 12,000 Morgen. Summa 34,300 Morgen.

Dazu treten noch mehrere andere Terrains von geringerer Ausdehnung, welche vereinzelt liegen und ſich zur Bildung von Genoſſenſchaften eignen mögen.

Allerdings wird die entſprechende Flußregulirung in ſolchen Komplexen die Achſe, wenn auch nicht den Grundgedanken, bilden, um welche ſich die Melioration des Terrains vermittelſt Ent- und Bewäſſerung und des Schutzes vor gewöhnlichen mäßigen Fluthen bewegt.

Es darf wohl nicht unerörtert bleiben, daß man ſich bei Regulirung der Flüſſe und Bäche, denen die Thalmelioration folgen ſoll, niemals auf eine unſchädliche Abwendung der Winterfluthen, ſondern höchſtens nur auf die unſchädliche Abwendung der gewöhnlichen und mäßigen Sommerfluthen einlaſſen darf, um die Erfolge mit den Meliorationskoſten in Einklang zu bringen.

Gewöhnlich iſt ein Theil der Thalbeſitzer nach Ausführung von Separationen geneigt, den Thalboden in Acker zu verwandeln und dann Schutz vor den Winterfluthen zu ſuchen.

Die Erfüllung ſolcher Wünſche iſt ungemein koſtſpielig, alterirt die Kultur und die Werke im Thale und erfordert im Binnenlande aus-

gedehnte Entwäſſerungskanäle, welche nur in ſehr breiten Thälern mit angemeſſenen Koſten zur Betheiligung ausgeführt werden können.

Nur für den Schutz der Ortsanlagen wird man Winterdeiche verfolgen können.

Nothgedrungen wird man ſtellenweiſe eine Begradigung des Recipienten, Fluſſes oder Baches anſtreben müſſen. Wiederkehrende Richtungen ſind abzuſtellen. — Wo der Recipient eine ſichere Lage an den Berggehängen beſitzt, iſt deſſen Verlegung in die Thalbreite möglichſt zu vermeiden. — Dergleichen Rektifikationen bilden das Gerippe der Meliorationsanlagen, an welche ſich die untergeordneten Gräben anzuſchließen haben.

Bei den vorhandenen natürlichen ſtarken Gefällverhältniſſen der Flüſſe und Thäler iſt durch Anlage von Kaskaden, Ueberfälle im zu regulirenden Recipienten eine Ermäßigung des Gefälles zu erzielen und ſind von dieſen Punkten aus, mit Benutzung vorhandener Stauanlagen, die Zuleiter für die Bewäſſerung einzuführen, welche allemal wieder in das Unterwaſſer der nächſten Kaskaden oder Stauanlagen münden, um die wiederholte Benutzung des Weſſers zu erzielen.

Die Anlage der Haupt-Entwäſſerungsgräben erfolgt jedesmals in den tiefen Längenſchnitten der Thäler, parallel zu einer oder beiden Seiten des Recipienten. Deren Längen und Dimenſionen ſind dadurch zu mäßigen, daß man ſie mit dem nöthigen Gefälle in das nächſte Unterwaſſer des Recipienten einmünden läßt.

Die bewegte Lage der Ackerflächen, welche meiſt eine fruchtbare Oberkrume beſitzen, und die ſtarken Gefällverhältniſſe derſelben bedingen eine vorſichtige Auswahl der Grabenrichtungen. Die Profile der offenen Gräben ſind alsdann muldenförmig anzulegen. — Die unterirdiſchen Entwäſſerungszüge in Form von Steinrigolen, Drainröhren, haben in ſolchen Terrains mit vielem Gefälle, wie ſie in Heſſen vorkommen, große Vorzüge vor den vielen offenen Gräben, weil erſtere die Oberkrume des Ackers in Fläche und Miſchung konſtant erhalten, dieſelben in ihrer Fruchtbarkeit nicht alteriren oder ſchwächen und die Bearbeitung der Flächen erleichtern.

Die Eder, Lahn und Diemel mit ihren Nebenflüſſen führen überwiegend viel Grauwackegeſchiebe mit ſich, welche ſich in der Thalſohle abgelagert haben und ungemein durchlaſſend ſind. Die Bewäſſerung ſolcher Geſchiebe erzeugt eine bedeutende Gras-Vegetation und läßt nirgends Verſumpfungen zurück. Es bedarf in ſolchen Thälern und Schluchten nur inſoweit der Anlage von Entwäſſerungsrinnen, als man die mehrmalige Benutzung des Waſſers damit beabſichtigt.

Solche Erfolge ermuthigen zur Verwandlung wüſter Schluchten und Thalebenen, welche aus derartigen Geſchieben beſtehen, in Wieſenflächen.

In mehreren kleinen Thälern bedarf es oft nur der Abfangung der am Fuße der Berge zu Tage tretenden Quellen und deren Ableitung, um die Thalebenen durch Entwäſſerung und Bewäſſerung zu verbeſſern und in ergiebige Wieſenflächen zu verwandeln.

Längs der ausgedehnten Viehtriften und Schluchten, Waſſerriſſen, in bergigem Terrain mit ſtarkem Gefälle, liegt oft viel Unland, Wüſtung und Hütung, woſelbſt der Wald Platz greifen muß, um den Zerſtörungen des Terrains ein Ziel zu ſetzen und koſtſpielige Kaskaden und Bauten zu vermeiden, weil hier dauernd kein Ackerbau Platz greifen oder ſich erhalten kann.

Ohne genauere Kenntniß von der Größe der in Acker und Wieſen, Hütungen ꝛc. liegenden Fläche des Landes, gelangt man auf einer aufmerkſamen Reiſe durch Heſſen zur Anſicht, daß die Entwaldung des Landes die Grenzen der von der Natur zum Walde beſtimmten Flächen bereits überſchritten hat und das Land — mit Ausnahme des Main-Diſtrikts — naturgemäß zur Hälfte der Waldkultur angehört und viele Wüſtungen und bergige Hütungen dem Walde wiedergegeben werden müſſen.

Eine vortheilhafte Vergrößerung der Ackerflächen ſteht deshalb nicht in Ausſicht, wohl aber deſſen Verbeſſerung durch Ablöſung der Hütungen, wirthſchaftliche Zuſammenlegungen, Ausführung eines verbeſſerten Graben- und Wegenetzes mit Melioration der Thäler, welche überall Theil nehmen werden.

Die kleinen Landſtädte und bäuerlichen Grundbeſitzer zeigen wenig Fortſchritte in der Landwirthſchaft. — Auf den Ackerflächen bemerkt man noch zerſtreute kleine Komplexe Wieſen, Hütungen, Geſträuch und Bäume bunt untereinander, weil jedes Fleckchen einen anderen Beſitzer hat.

Zur Verbeſſerung der Wieſenthäler und Wannen fehlte keineswegs der Wille der Mehrheit. Nur an dem Koſtenpunkte zur Erwerbung der Grundſtücke im Beſitze der Minderheit ſcheiterte die Melioration.

Der vielfache Mangel an Gehöften auf dem Lande wird durch die engen Straßen mit Miſtſtätten erſetzt, aus denen das ſtarke Gefälle den fruchtbarſten Extrakt nutzlos abführt. Das Vieh iſt in vielen Diſtrikten in maſſiven Souterrains mit wenig Licht und Luft untergebracht. Die Landleute und Bewohner der kleinen Städte ſind aber keineswegs gleichgültig für die Erlangung beſſerer landwirthſchaftlicher Zuſtände und zeigen ſich geſprächsweiſe ſehr beifällig für die von der preuß. Staatsregierung angebahnten Separationen.

Auf den großen Gütern findet man jedoch vorwiegend rationelle landwirthſchaftliche Verhältniſſe nach verſchiedenen Richtungen, vorzügliche Waldkultur, Hopfenplantagen, Ziegeleien, Drainröhrenfabriken, Anſtalten zur künſtlichen Fiſchzucht ꝛc.

Auf dem Lande und in den kleinen Städten liebt man mehrſtöckige Gebäude. Ueberall iſt Eichenholz verwendet und zwar diſtriktweiſe mit Stärken zu Schwellen, Rahmen und Stielen, wie man ſie heutigen Tags zu Mühlenwellen aufſucht.

In den Diſtrikten der Eder in Oberheſſen findet man noch ausgedehnte uralte Eichenkampe auf Hütungsboden und auf dem Bergwalle zwiſchen der Nuhne und der Wohra im verwitterten rothen Sandſteine vorwiegend Birkenwaldungen, während im Uebrigen die Buchen und Tannen vorherrſchen.

Als Handelsgewächſe werden im Norden Heſſens der Flachs und im Süden der Hopfen gepflegt.

In den Gebieten der hohen Waſſerſcheiden und Quellenlager findet man die ärmſten Diſtrikte.

Die alten Geographen beſchrieben Kurheſſen als ein wenig ergiebiges Land. —

In der That hat die Landwirthſchaft der kleinen Städte und Dörfer bisher wenig Fortſchritte machen können, weil die Vorbedingungen, die geſetzlichen Anregungen fehlten.

Dagegen iſt das Land nach allen Richtungen hin mit Eiſenbahn und vielen Chauſſeen verſehen. Der gute Zuſtand der letzteren iſt in dem Vorhandenſein von 64 verſchiedenen Sorten von Baſalt und feſtem Flußgeſchiebe begründet.

Unter den Flüſſen ſind nur der Main und die Weſer ſchiffbar. Früher gemachte Verſuche, Kaſſel mit der Weſer durch einen ſchiffbaren Kanal zu verbinden, ſind fehlgeſchlagen.

Ich ſchließe dieſen Bericht, aus einer mehrtägigen Bereiſung des Landes geſchöpft, mit der unvorgreiflichen Anſicht, daß Heſſen naturgemäß zur Hälfte der Waldkultur angehören muß und die Landwirthſchaft erheblicher Verbeſſerung fähig iſt, nachdem die bisherigen Schranken, d. h. die gemeinſchaftlichen Hütungen und die Zerſtückelung der Beſitzſtände gefallen, nachdem durch wirthſchaftliche Zuſammenlegungen Meliorationen ermöglicht ſind.

XIX.

Die Rinderpeſt in Oeſterreich und das neue öſterreichiſche Geſetz zur Abwehr und Unterdrückung derſelben.

Bericht an den Herrn Kultusminiſter von O. Müller, Lehrer an der königl. Thierarzeneiſchule in Berlin.

Die Rinderpeſt, welche ſeit 1860 in einzelnen öſterreichiſchen Kronländern nie vollſtändig erloſchen iſt und nach dem Kriege von 1866 namentlich unter den Treibheerden der Armee, ſowie unter den Viehſtänden, welche mit den letzteren in Berührung gekommen waren, eine bedeutende Verbreitung erlangte, iſt gegenwärtig auf Galizien und Ungarn, ſowie auf Wien und deſſen nächſte Umgegend beſchränkt. Nach den Angaben des Medizinal-Raths Dr. Ulrich, Decernenten für die Seuchen-Angelegenheiten im kaiſerlichen Miniſterium des Innern, ſind die Provinzen Mähren Ende Dezember v. J. und öſterreichiſch Schleſien Anfang Januar d. J. für vollſtändig ſeuchenfrei erklärt worden, nachdem die letzten Mitte Auguſt reſp. im September v. J erfolgten Seuchenausbrüche mit einem Geſammtverluſte von 254 reſp. 173 Stück Rindvieh in dieſen Provinzen getilgt worden waren. In Böhmen ſind ſeit dem September v. J. keine Rinderpeſtfälle vorgekommen. Uebereinſtimmend habe ich von allen betreffenden Beamten den Eifer und die Zuverläſſigkeit hervorheben gehört, mit denen in Böhmen und Schleſien das Tilgungsgeſchäft ausgeführt wird, während in Mähren ſich eine gewiſſe Läſſigkeit bei Ausführung der ſanitäts-polizeilichen Maßregeln geltend gemacht hat.

Augenblicklich iſt noch verſeucht die Ortſchaft Jaslow in Weſtgalizien und herrſcht die Rinderpeſt, jedoch angeblich in ſehr geringer Verbreitung, in zwei Komitaten Ungarns, ſowie in der Hauptſtadt Peſt. Es wird jedoch ſelbſt von Beamten des Miniſteriums zugegeben, daß die Seuchenberichte aus Ungarn nicht die vollſte Glaubwürdigkeit beanſpruchen können, und daß die Rinderpeſt noch in anderen Komitaten Ungarns herrſchen kann, ohne daß das Miniſterium für Ungarn von die-

ſen Ausbrüchen unterrichtet iſt, oder den cisleithaniſchen Centralbehörden eine Mittheilung gemacht wird.

Unter den Viehſtänden der Milchmeier in Wien und in den Ortſchaften, welche unmittelbar mit Wien zuſammenhängen, ſind Rinderpeſtausbrüche ſeit Beginn d. J. öfter und zuletzt noch am 24. Juni vorgekommen.

Rinderpeſtfälle in den Melkereiwirthſchaften von Wien und Umgegend gehören übrigens durchaus nicht zu den Seltenheiten, ſondern ſind früher in noch größerer Verbreitung und noch häufiger als in dieſem Jahre beobachtet worden, ſobald die Rinderpeſt eine einigermaßen bedeutende Verbreitung in der einen oder anderen Provinz des Staates erlangt hatte. Die Gelegenheit zur Verheimlichung der Seuchenausbrüche in dieſen Melkereiwirthſchaften iſt ſo günſtig, daß man dreiſt behaupten kann: eine nicht unbedeutende Zahl der Rinderpeſtfälle unter dem Vieh der Milchmeier Wiens kommt gar nicht zur Kenntniß der Behörden, und ich habe aus den vollkommen unbefangenen Aeußerungen der Geſchäftsleute die volle Ueberzeugung gewonnen, daß die Zahl der Rinderpeſtausbrüche unter den Viehbeſtänden Wiens ſeit Anfang d. J. eine viel bedeutendere iſt, als die kaiſerlichen und Kommunal-Behörden angeben.

Berückſichtigt man die beſonderen Verhältniſſe der Melkereiwirthſchaften und des Schlachtviehmarktes in Wien, außerdem das in Wien übliche Verfahren bei der Seuchentilgung, ſo muß man ſeine Verwunderung ausſprechen, daß die Rinderpeſt nicht eine noch weſentlich größere Verbreitung gewinnt.

Es giebt in Wien und in den Ortſchaften, welche ſich unmittelbar an Wien anſchließen, jedoch zum flachen Lande gehören, wohl 1000 Melkereiwirthſchaften, wenn nicht mehr. Dieſe ſogenannten Milchmeiereien beſtehen im Durchſchnitt aus 10—20, mitunter aus weniger als 10, ſehr ſelten aus mehr als 20 Kühen, welche bei voller Stallfütterung, namentlich mit den Trebern der vielen großen Brauereien, ſo gefüttert werden, daß ſie nicht nur reichlich Milch geben, ſondern auch fortwährend in einem maſtigen Zuſtande ſich befinden und daher von Schlächtern bereitwillig gekauft werden. Keine Milcherei deckt ihren Bedarf an Kühen durch eigene Zucht, ſondern jede kauft Kühe und verkauft dieſelben wieder an die Schlächter, ſobald der Milchertrag unter ein beſtimmtes Minimum (in der Regel 8 Maß täglich) geſunken iſt.

Es findet daher in den Melkereiwirthſchaften ein beſtändiger Wechſel des Viehes ſtatt, der an ſich jedoch nur ausnahmsweiſe, namentlich nur bei einer weiteren Verbreitung der Seuche in den deutſchen Provinzen

Oeſterreichs, Veranlaſſung zur Einſchleppung der Rinderpeſt geben kann. Die Milchmeier, welche die durch die Rinderpeſt drohende Gefahr ſehr wohl kennen und bei dem Ausbruche der Seuche bedeutende pekuniäre Verluſte und ſchwere Störungen ihres Geſchäftsbetriebes zu tragen haben, verfahren bei dem Ankaufe von Kühen mit der äußerſten Sorgfalt und beziehen das zur Beſetzung ihrer Ställe nöthige Vieh meiſtens aus der Gegend des Wiener Waldes, aus Oberöſterreich und Steiermark, weil dieſe Gegenden in der Regel ſeuchenfrei ſind, und weil die dort gezogenen Rindviehracen ſich beſonders vortheilhaft für die Zwecke der Milchnutzung eignen, während die Milchergiebigkeit der grauen, aus Ungarn, Galizien, aus Rußland, Rumänien u. ſ. w. eingeführten Racen eine äußerſt geringe iſt. Die Kühe der zuletzt genannten Racen geben nicht nur wenig Milch, ſondern die Milchnutzung iſt auch auf eine ſehr kurze Zeit beſchränkt, außerdem pflegen die betreffenden Kühe das Melken nur in Gegenwart ihres Kalbes zu dulden.

Wegen der faſt fortwährend drohenden Gefahr einer Einſchleppung der Rinderpeſt geſtatten die Milchmeier nur höchſt ungern fremden und ſelbſt bekannten Leuten den Eintritt in ihren Stall, ſie können jedoch nicht gut die Beſuche derjenigen Schlächter verhüten, welche die abgemolkenen Kühe behufs Ankaufs beſichtigen wollen. Milchwirthſchaften und Schlächtereien befinden ſich nicht ſelten in einem und demſelben Hauſe. Dieſe Verhältniſſe, ferner der Ankauf von Fleiſch für den Haushalt, außerdem die häufige Verheimlichung eines Seuchenausbruches und der Verkehr der nicht ſelten verwandten Milchmeier unter einander, können bei der gegenwärtig in Oeſterreich üblichen Handhabung der Sanitäts-Polizei leicht Veranlaſſung zu einer Einſchleppung der Rinderpeſt geben. In einem der in meinem gehorſamſten Berichte am 23. Juni angeführten Fälle wird die Einſchleppung auf den Umſtand zurückgeführt, daß ein Schlächter Vormund der Kinder einer Melkerei-Beſitzerin war und in Folge deſſen viel auf dem betreffenden Gehöft verkehrte; in einem zweiten Falle wurde die Rinderpeſt wahrſcheinlich dadurch eingeſchleppt, daß der Milchmeier einer Steuerdefraudation wegen Kühe zeitweiſe bei einem Schlächter eingeſtellt hatte und nach der ſteueramtlichen Reviſion des Viehſtandes wieder zurücknahm.

Erkrankt in ſolchen Melkereiwirthſchaften eine Kuh, ſo ſucht der Beſitzer dieſelbe ſo ſchnell wie möglich durch Verkauf an den Schlächter zu verwerthen, der Geſchäftsbetrieb bedingt, daß die ſchleunigſte Ausnutzung des immer gut genährten Thieres pekuniär vortheilhafter iſt, als die erfolgreichſte thierärztliche Behandlung, eine thierärztliche Unterſuchung

der erkrankten Stücke findet daher faſt niemals ſtatt. Wird nach dem Schlachten durch die Fleiſchbeſchau irgend etwas Verdächtiges an dem betreffenden Thiere ermittelt, ſo ſoll daſſelbe in dem Schlachthauſe bis zur thierärztlichen Unterſuchung liegen bleiben, welche auf dem flachen Lande in der Regel durch die Bezirks-Polizei-Aerzte reſp. durch den Landesthierarzt, in Wien und in deſſen weiterm Polizeibezirk durch einen Profeſſor oder Aſſiſtenten des k. k. Thierarznei-Inſtitutes vorgenommen wird. Wenn das Vorhandenſein der Rinderpeſt konſtatirt wird, ſo dürfen nach §. 51 des Miniſterial-Erlaſſes vom 9. Dezember 1859 „nur die Häute und Hörner nach vorſchriftsmäßiger Reinigung und das Talg nach vollzogener Schmelzung über Feuer" benutzt werden. Die angeführte Stelle enthält meiner Anſicht nach implicite das Verbot einer Benutzung des Fleiſches, welches in dem betreffenden §. nicht direkt ausgeſprochen iſt. Nach §. 53 Alin. 11 deſſelben Geſetzes findet nur eine Sperre des Stalles ſtatt.

Alle Koſten der Abſperrung und der ſpäter auszuführenden Desinfektion fallen dem Beſitzer der Milchmeierei zur Laſt. Es wird dem letzteren dringend angerathen, ſeinen Viehbeſtand durch ſofortigen Verkauf an den Schlächter zu verwerthen; man kann den Beſitzer jedoch nicht zwingen, ein erkranktes Thier tödten reſp. die mit Erkrankten in Berührung geweſenen Stücke ſchlachten zu laſſen, weil in Wien und in allen größeren Städten, namentlich in den Hauptſtädten der Provinzen, für behufs Tilgung der Rinderpeſt getödtetes und geſchlachtetes Vieh niemals eine Entſchädigung gezahlt wird. Nur für dasjenige erkrankte Thier, welches die Seuchenkommiſſion behufs Konſtatirung der Krankheit tödten läßt, wird eine Vergütigung von Seiten des Staates gezahlt, wenn von dem qu. Thiere Nichts hat verwerthet werden können. Dieſe jedenfalls ſehr auffällige Ausnahme von ſonſt allgemein gültigen geſetzlichen Beſtimmungen iſt anſcheinend durch die im §. 51, letzte Alin. vorgeſchriebene Sparſamkeit veranlaßt worden und auf die Annahme zurückzuführen, daß in größeren Städten die ſofortige Abſchlachtung ganzer Viehbeſtände ohne bedeutende pekuniäre Verluſte für den Beſitzer zu ermöglichen iſt. Es wurde ferner von den Beamten die Befürchtung ausgeſprochen, daß bei voller Entſchädigung von Seiten des Staates die abſichtliche Einſchleppung der Rinderpeſt unter Umſtänden in dem Intereſſe der Milchmeier liegen könnte, wenn irgend welche Verhältniſſe den Werth des Viehes für die Zwecke des Geſchäftsbetriebes verringert haben. Gewöhnlich entſchließen ſich die Milchmeier ſehr ſchwer zum Abſchlachten ihres ganzen Viehſtandes, weil dieſer ſich im ausgezeichneten Futterzuſtande befindet, und ohne bedeutenden pekuniären Ver-

luſt an den Schlächter verkauft werden kann, weil die Beſitzer ſehr wohl wiſſen, daß ihr Vieh doch zum allergrößeſten Theil der Krankheit erliegt, und weil das Abſchlachten eine ſchnellere Beendigung der ihren Geſchäftsbetrieb ſtörenden Maßregeln zur Folge hat. Sofort nach Entleerung des betreffenden Stalles ſoll die Desinfektion nach den Vorſchriften im §. 30 des oben genannten Erlaſſes vorgenommen und die richtige Ausführung derſelben durch den der Seuchenkommiſſion beigegebenen Arzt oder Thierarzt kontrollirt werden. Nach beendeter Desinfektion ſoll der Stall verſiegelt, dem Luftzutritt ausgeſetzt werden, und ſchon 21 Tage nach dem Abſchlachten des Viehbeſtandes erhält der betreffende Milchmeier die Erlaubniß zum Wiederbeſetzen des Stalles mit Vieh. Abgeſehen von den Milchmeiereien wird ſo gut wie gar kein Rindvieh in der Stadt Wien gehalten.

Die Beſtimmung, daß bei Rinderpeſtausbrüchen in Wien und in größeren Städten gar keine Entſchädigung für das zur Seuchentilgung geſchlachtete und getödtete Vieh bezahlt wird, muß als eine ſehr zweckwidrige angeſehen werden. Denn es bleibt bei dieſem Verfahren die Möglichkeit nicht ausgeſchloſſen, daß der eine oder der andere Beſitzer die Abſchlachtung ſeines Viehſtandes verweigert, und dann wären die Behörden gezwungen, der Seuche ihren freien Lauf zu laſſen. Die längere Dauer der Seuche muß aber die Gefahr einer weiteren Verbreitung der Rinderpeſt um ſo mehr ſteigern, als die Sperrmaßregeln, wie ſie in der Wirklichkeit zur Ausführung kommen, ſehr viel zu wünſchen übrig laſſen. Die Abſperrung des Seuchengehöftes reſp. Stalles iſt eine rein nominelle. Endlich muß namentlich wegen der nicht beſonders ſtrengen Desinfektionsmaßregeln die Zeit von 21 Tagen, welche genügt, um die Erlaubniß zur Wiederbeſetzung der Ställe zu ertheilen, als eine viel zu niedrig gegriffene angeſehen werden.

Bricht die Rinderpeſt unter den Viehbeſtänden der Milchmeier aus, welche in den zahlreichen, großen, unmittelbar an Wien ſich anſchließenden Ortſchaften wohnen, ſo ſoll die Tilgung in derſelben Art, wie auf dem flachen Lande und in kleineren Ortſchaften durch Tödtung und Beſeitigung der erkrankten, reſpektive durch Schlachtung und Verwerthung der mit den Erkrankten in Berührung geweſenen, noch geſunden Thiere genau nach den Vorſchriften des Miniſterial-Erlaſſes vom 9. Dezember 1859 erfolgen. Die Schlachtung und Verwerthung der noch geſunden Thiere muß ſofort erfolgen, weil anderen Falls die Rinderpeſt bei dieſen Stücken in den nächſten Tagen zum Ausbruch kommen könnte. Der Staat zahlt, vorausgeſetzt, daß dem

Eigenthümer kein Verſehen bei der Einſchleppung der Rinderpeſt zur Laſt fällt, die volle Taxe für die geſunden geſchlachteten Thiere und nimmt die aus der Verwerthung entſpringenden Einnahmen für ſich. Die erkrankten und getödteten Thiere ſollen nach §. 51 des Miniſterial-Erlaſſes mit $^1/_3$ reſp. $^2/_3$ des Werthes vergütet werden, je nachdem die Krankheit des qu. Thieres ſich in einem weiter vorgerückten oder noch im Anfangsſtadium befindet. Es gehört im Allgemeinen zu den Seltenheiten, daß nur $^1/_3$ des Werthes bezahlt wird, in faſt allen Fällen billigt man aus Mitleid dem Eigenthümer $^2/_3$ des Werthes der erkrankten und getödteten Rinder zu.

Die verſeuchten Orte reſp. Gehöfte ſollen durch Tafeln bezeichnet und abgeſperrt werden. Es wird von den Behörden ſelbſt eingeräumt, daß die Sperre ſich in der Regel auf die Gehöfte beſchränkt und höchſtens durch Civilwächter ausgeführt wird; häufig wird der Gemeinde nur bekannt gemacht, daß ein beſtimmtes Gehöft nur geſperrt ſei, und daß die Abſperrung durch die Gensdarmerie kontrollirt werden würde, eine effektive Sperre ganzer Ortſchaften gehört zu den Ausnahmen, und das Militär wird zur Aufrechterhaltung der Sperre nur äußerſt ſelten herangezogen. Der entleerte und desinfizirte Seuchenſtall kann 21 Tage nach dem letzten Rinderpeſtfall in derſelben Ortſchaft wieder mit Vieh beſetzt werden.

Der Miniſterial-Erlaß vom 9. Dezember 1859 wirft allgemeine ſanitätspolizeiliche Maßregeln und ſpezielle Vorſchriften für beſtimmte Seuchen durcheinander, es fehlt den gegebenen Vorſchriften häufig an Schärfe und Klarheit, nichts deſtoweniger könnte der Erlaß weſentlich beitragen, die Tilgung der Rinderpeſt zu erleichtern und die Verbreitung der Seuche zu hemmen, wenn die Beſtimmungen deſſelben nur wirklich zur Ausführung gebracht würden.

Bei dem von mir beobachteten Falle in Untermeidling waren abſolut keine Sperrmaßregeln angeordnet. Die Schlachtung der 5 erkrankten Rinder im Schlachthauſe zu Gumpendorf und die Ueberlaſſung der zwei von den Sachverſtändigen obduzirten Kühe an einen Wurſtfabrikanten ſind nach dem Erlaß vom 9. Dezember 1859 vollkommen ungeſetzliche Handlungen, welche anderſeitig aber wieder als erlaubte Verwerthu vertheidigt wurden, da ſie durch die alte Fleiſchbeſchau-Ordnung für N deröſterreich gerechtfertigt ſind; denn dieſe Fleiſchbeſchau-Ordnung iſt du den Miniſterial-Erlaß vom 9. Dezember 1859 nicht ausdrücklich aufge ben. Letzterer enthält nicht einmal den gewöhnlichen Paſſus: daß alle e gegenſtehenden Vorſchriften durch die neuere Verfügung außer Kraft tret

Bei einem derartigen Tilgungsverfahren in der Hauptſtadt des L

des, unter den Augen der höchsten Centralbehörden, kann man sich der Ueberzeugung nicht verschließen, daß dieselben Maßregeln in den entlegeneren Provinzen des Staates noch lässiger gehandhabt werden.

Um die Frage: ob der erneute Ausbruch der Rinderpest in Wien besondere Maßnahmen zum Schutze der preußischen Grenzen nöthig macht,

mit einiger Sicherheit beurtheilen zu können, war es unbedingt nöthig, die Verhältnisse des Wiener Schlachtviehmarktes genauer kennen zu lernen, der wöchentlich an jedem Montage abgehalten und vorzugsweise mit dem aus Ungarn, Galizien, Rußland und Rumänien importirten Rindvieh der grauen Racen besetzt wird. Außerdem findet am Donnerstag ein größerer Markt statt, auf welchem jedoch nur das sogenannte Stechvieh, d. h. Schafe, Schweine und Kälber zum Verkauf gestellt worden. Da in der Regel gegen 3000 Stück Rindvieh an jedem Montag zu Markte kommen, da diese Rinder zum größten Theil aus denjenigen Provinzen stammen, welche in Betreff der Rinderpest zu den verdächtigsten gehören, kommt es bei dem gleichzeitigen Herrschen der Rinderpest in Wien hauptsächlich darauf an, zu erfahren, welche Vorsichtsmaßregeln getroffen sind, um den Export von Vieh, welches aus Wien selbst stammt oder auf dem Schlachtviehmarkte von Wien zum Verkauf gestellt war, in das Ausland zu verhindern, resp. wie diese Maßregeln gehandhabt werden.

Die bei Weitem größten Schlachtviehtransporte gelangen mit den nördlichen Bahnen, welche sich schließlich zu einem gemeinschaftlichen Schienenstrang vereinigen, nach Wien und werden in Florisdorf, der letzten Station, etwa $^3/_4$ Meilen vor Wien, ausgeladen.

Mit der Südbahn kommt ebenfalls Vieh aus Ungarn (aus der Oedenburger Gegend) nach Wien und wird in Matzleindorf, $^1/_2$ Meile vor Wien, ausgeladen; ebenso ist der Zutrieb aus Ungarn durch die Wien-Raaber Eisenbahn nicht unbedeutend, dahingegen bringt die Westbahn aus Oberösterreich, Salzburg u. s. w. nur eine sehr geringe Zahl Rindvieh nach Wien.

Alles für den Schlachtviehmarkt bestimmte Vieh, d. h. nicht nur Rinder, sondern auch Schafe und Schweine, soll mit einem sogenannten Gesundheitspaß versehen sein, aus welchem die Zahl, die Race der Thiere, der Name des Eigenthümers und Treibers, der Ort, woher der Viehtransport kommt und wohin er geht, der Tag des Abtriebes und etwa vorhandene besondere Kennzeichen der Thiere deutlich zu ersehen sind. Außerdem sollen die unter amtlicher Autorität ausgefertigten Gesundheitsatteste die Versicherung enthalten, daß die betreffenden Viehtransporte aus Gegenden resp. Ortschaften stammen, welche als vollkom-

men ſeuchenfrei und unverdächtig angeſehen werden müſſen. Nur die Kälber können ohne einen ſolchen Geſundheits- und Urſprungsſchein eingeführt und zum Verkauf geſtellt werden.

Für die aus Rußland und Rumänien ſtammenden Rindviehtransporte erſetzt das Zeugniß der Quarantaine-Anſtalt den Geſundheitspaß. Eine beſtimmte Quarantainezeit giebt es nicht, dieſelbe kann nach §. 42 Alin. 2 zwiſchen „wenigen“ und 21 Tagen ſchwanken, je nachdem die Rinderpeſt im benachbarten Auslande herrſcht oder nicht.

In der Wirklichkeit wird die Quarantaine häufig durch eine Reviſion an der Grenze erſetzt, der Transport geht gleich weiter, wenn die betreffenden Beamten ſich überzeugen, daß die Thiere geſund ſind, und wenn notoriſch im Auslande keine Rinderpeſtfälle vorgekommen ſind. Die Dehnbarkeit der Quarantaine-Beſtimmungen giebt unendlich häufig zu den größten Nachläſſigkeiten Veranlaſſung. Das mit den Eiſenbahnen ankommende Vieh wird in Florisdorf und Matzleindorf reſp. auf dem Weſt- und Raaber Bahnhof durch beſondere Beſchauer beſichtigt und mit den Angaben des Geſundheitspaſſes verglichen. Dieſes Geſchäft iſt entweder Wundärzten oder gelernten Fleiſchbeſchauern anvertraut, ein Thierarzt iſt zu dieſem Zwecke nicht angeſtellt. Es liegt auf der Hand, daß die Unterſuchung der ankommenden Viehtransporte an den Ausladeſtellen nur eine höchſt oberflächliche ſein kann. Die hungrigen und durſtigen Thiere benehmen ſich nach dem Oeffnen der Waggons höchſt unruhig, faſt unbändig und ſuchen namentlich ſofort die Tränkſtellen zu erreichen, um ihren Durſt zu löſchen.

Das am Tage und in der Nacht vor dem Markte ankommende Vieh wird bis zum Beginn des Marktes in beſondere Schuppen oder auf beſtimmte Weiden getrieben. Von den letzteren oder von den Bahnhöfen bis zum Schlachtviehmarkt müſſen die Viehtransporte beſtimmte Wege um Wien herum einhalten. Während des Transportes geſtorbenes Vieh jeder Art bleibt in den Waggons und wird entweder in Florisdorf durch den daſelbſt zur Beſichtigung angeſtellten Wundarzt obduzirt oder zur Sektion nach dem k. k. Thierarznei-Inſtitut gebracht.

Der große Schlachtviehmarkt befindet ſich in St. Marx am äußerſten Ende des Stadttheils Landſtraße, beſteht aus einer ſehr großen und aus mehreren kleinen eingezäunten Koppeln und wird durch die Straße in eine größere rechte und kleinere linke Hälfte getheilt. Auf der linken Seite befinden ſich offene Koppeln für die Schafe, Buchten für die Schweine, Schuppen für die Kälber und eine beſondere Abtheilung für verdächtige Rinder. Die erſte Seite bildet eine ſehr große Koppel, in welcher das Rindvieh meiſtens unangebunden aufgeſtellt und zum Ver-

kauf angeboten wird. Der Verkauf des für die Schlachtbank bestimmten Rindviehes geschieht durch Vermittelung einer Marktkommission, bei welcher die Fleischer eine ihrem Geschäftsbetriebe entsprechende Kaution deponirt haben. Der Schlächter zeigt der Marktkommission an, daß er eine gewisse Anzahl Rindvieh gekauft hat, unterschreibt einen Wechsel, den er nach 14 Tagen einlösen muß, und die Marktkommission zahlt dem Viehhändler die bedungene Kaufsumme aus.

Alles andere Schlachtvieh kaufen die Fleischer direkt von den Händlern und zahlen an die letzteren die Kaufsumme. Bei der Marktkommission sind 2 Thierärzte angestellt, welche jedoch auch zu anderen Geschäften, z. B. zur Kontrollirung der von den Schlächtern ausgestellten Wechsel verwendet werden.

Sowie das zu Markte gebrachte Rindvieh in die Straße gelangt, welche direkt zum Schlachtviehmarkte führt und durch zwei in Entfernung von etwa 150 Schritt auf einander folgende Gitter abgesperrt werden kann, meldet sich der Treiber unter Ueberreichung des sogenannten Gesundheitspasses bei der Marktkommission, die Gitterthore werden so weit geöffnet, daß die Thiere langsam, eines nach dem andern hindurch passiren, und hierbei wird festgestellt, ob die Zahl, Race, resp. die besonderen Kennzeichen des Viehes mit den Angaben des Gesundheitspasses stimmen, und ob die Thiere nach ihrem Benehmen und nach dem Habitus den Eindruck machen, daß sie vollkommen gesund sind. Findet sich unter dem betreffenden Transport irgend ein Thier, welches auch nur im geringsten krank erscheint, so wird der ganze Transport in der vorhingenannten, zur linken Seite der Straße belegenen Koppel von dem anderen Vieh abgesondert, und in letzterer soll wieder das Stück oder sollen die Stücke, welche zu Bedenken Veranlassung geben, von den noch gesund scheinenden Thieren getrennt worden.

In dieselbe Abtheilung werden auch die Rinder gebracht, bei denen die Untersuchung unmittelbar nach der Ankunft irgend welche Verdacht erregende Erscheinungen ermittelt hat, nur die Viehtransporte, welche nicht zu dem geringsten Bedenken Veranlassung gegeben haben, werden in die große Koppel rechts von der Straße gelassen.

Am 30. Juni waren über 2700 Stück Rindvieh, unter diesen höchstens $^1/_{50}$ nicht der grauen Race angehöriges zu Markte gebracht.

Die dicht neben dem schmalen Eingange befindliche Bude ist in zwei Abtheilungen geschieden, von denen die größere für die Steuerbeamten, die kleinere für die eigentliche Beschau-Kommission bestimmt ist, welche aus einem Thierarzt, einem Magistratsbeamten und einem Dollmetscher für die ungarische, slovakische u. s. w.

Sprache besteht. Die Thiere passirten bei dieser Bude so langsam vorbei, daß ein auffällig erkranktes Stück der Beobachtung nicht wohl entgehen konnte, sie wurden gezählt und dann in die große Koppel gelassen. Der Auftrieb war um 6 Uhr im vollen Gange und zwischen 7 und 8 Uhr beendet.

Unter den zu Markt gebrachten Rindern befand sich ein aus Galizien stammender Transport von 120 Stücken, von denen ein Stück während der Eisenbahnfahrt gestorben war. Der Kadaver war in Florisdorf von dem als Beschauer fungirenden Wundarzte sezirt und der Sektionsbefund, welcher die Todesursache als „Magen- und Darmkatarrh" bezeichnete, kurz dem Gesundheitspaß beigefügt worden. In Folge dessen kam der betreffende Transport in die Koppel links von der Straße, wurde später von dem als Ober-Kommissär angestellten Thierarzte untersucht und sodann dem freien Verkehr wieder übergeben, weil der Thierarzt die Heerde als gesund anerkannte und der qu. Sektionsbefund zu weiteren Bedenken keine Veranlassung gab.

Dieses Verfahren entspricht nicht vollständig den sanitätspolizeilichen Vorschriften, welche für den Verkehr auf dem Schlachtviehmarkte erlassen worden sind und ganz bestimmt anordnen, daß jeder Viehtransport, von dem ein Stück sich erkrankt gezeigt hat, dem freien Verkehr entzogen und nur an Schlächter in Wien, nicht an Schlächter der Landgemeinden verkauft werden soll. Jeder Viehtransport, von dem ein Stück sich irgend wie verdächtig zeigt, darf nur in den bei den Schlachthäusern von St. Marx (unmittelbar neben dem Markte) oder Gumpendorf geschlachtet und soll nach dem Schlachten von den Fleischbeschauern einer strengeren Untersuchung unterworfen werden, als das Vieh, welches unbeanstandet in die große Koppel gelassen worden ist.

Das von den Schlächtern angekaufte Vieh wird in den Ställen des St. Marxer Schlachthauses oder in Ställen benachbarter Gehöfte oder auf Weiden in der Nähe untergebracht, oder auf bestimmt vorgeschriebenen Wegen nach dem Schlachthause zu Gumpendorf getrieben und im Laufe der Woche je nach Bedürfniß geschlachtet. Die größte Zahl schlachten die Fleischer am Tage nach dem Markte. Die verhältnißmäßig wenig zahlreichen, unverkauft gebliebenen Thiere werden an den nächstfolgend[en] Tagen oder am nächsten Montage wieder zum Verkauf angeboten und bl[eiben] ben während des Sommers sogar häufig Tage lang in den Koppeln d[es] Schlachtviehmarktes stehen. Zum Export nach dem Auslande kann Vi[eh] welches auf dem Wiener Schlachtviehmarkte gewesen ist, nicht angekau[ft] werden, denn die Marktkommission giebt den Gesundheits[-] paß, ohne welchen ein Eisenbahntransport unmöglich ist

nie zurück, sondern der Verkäufer erhält eventuell nur eine kurze Bescheinigung, daß das Vieh unverkauft geblieben, und wird dadurch gezwungen, das qu. Vieh wieder auf den Wiener Markt zu bringen oder in der nächsten Umgebung von Wien zu verkaufen. Gestattet ist nur der Abtrieb von solchem Vieh, welches zum Schlachten in den Ortschaften Niederösterreichs bestimmt ist, weil diese Provinz augenblicklich noch nicht für seuchenfrei gilt. Die österreichischen Behörden gehen von dem ganz freimüthig ausgesprochenen Grundsatze aus, daß der ungeheure Bedarf der großen Stadt Wien an Fleisch zwar jede Erleichterung des Zutriebes nöthig macht, daß in Folge dessen jedoch der Schlachtviehmarkt perpetuirlich als verseucht angesehen werden muß und Veranlassung zur Verbreitung der Rinderpest geben kann.

Alle Maßregeln suchen daher den Zweck zu erreichen, daß Rindvieh, welches auf dem Schlachtviehmarkte zum Verkauf angeboten worden war, auch in kürzester Zeit geschlachtet wird. Die Eisenbahnen nehmen Vieh aus Niederösterreich inkl. Wien zum Transporte nur unter der Bedingung an, daß die Erlaubniß der kaiserlichen Statthalterei desjenigen Kronlandes, welches der Eisenbahntransport zunächst berührt, also bei Transporten nach der preußischen Grenze der Statthalterei von Mähren, beigebracht wird, und diese Erlaubniß muß außerdem von der Statthalterei in Wien visirt sein. Eine solche Erlaubniß wird nicht ertheilt, auch nicht nachgesucht, weil die Erlangung derselben im günstigsten Falle mit einem so bedeutenden Zeitverluste verbunden ist, daß sie für den großen Viehhändler gar keinen Werth hat. Ein Export von Vieh, welches auf dem Markte in Wien zum Verkauf gestellt war, ist nur in der Voraussetzung möglich, das die Händler es auf dem Wege des Schmuggels durch Fußtransport über die Grenze von Niederösterreich bringen und sich dort von einem Beamten durch ungesetzliche Mittel einen Gesundheitspaß verschaffen.

Die Beamten des Marktkommissariates gestatteten mir in der freundlichsten Weise die Theilnahme an ihren amtlichen Geschäften, und habe ich mir durch tägliche Anwesenheit in den betreffenden Büreaus die Ueberzeugung verschafft, daß die zuletzt angeführten Bestimmungen — wenn auch in der mildesten Weise — befolgt wurden. Ich bin Zeuge gewesen, daß ein Trieb Schafe mit nicht vollständig vorschriftsmäßigem Gesundheitspaß angehalten wurde, und daß der Besitzer nur nach Erlegung einer Kaution die Erlaubniß erhielt, die Schafe bis zum nächsten Markte auf ein benachbartes Dorf in Weide zu geben. Ein Viehhändler, der mit einem Transporte unverkauft gebliebener Ochsen den Markt ver-

lassen und einige Stück in Niederösterreich hausirend verkauft hatte, wurde, als er mit der nunmehr verringerten Stückzahl den Markt wieder besuchte, gezwungen, die betreffenden Thiere sofort an den Schlächter zu verkaufen.

Höchst interessant ist die Einrichtung der großartigen Schlachthäuser, von denen das eine in St. Marx unmittelbar neben dem Viehmarkte, das zweite in Gumpendorf im südwestlichen Theile der Vorstädte liegt. Das Schlachthaus zu St. Marx bildet ein großes Viereck, dessen Umfassung aus Ställen und über denselben gelegenen Futterräumen für das Vieh besteht. In der Mitte des Vierecks liegen die eigentlichen größeren und kleineren Schlachträume in parallel neben einander stehenden Gebäuden, über jedem Schlachtraume befindet sich ein Boden zum Aufbewahren und Trocknen der Häute. Außerdem wird in dem Schlachthause die Fabrikation von trockenem Eiweiß und von Blutkohle betrieben. Die Wiener Fleischer dürfen Rindvieh nie in ihrer Behausung schlachten, sondern sind bei schwerer Strafe genöthigt, alle Rinder nur in dem Schlachthause zu schlachten und zahlen für die Benutzung der Räume des letzteren inklusive der Stallungen 70 Kreuzer von jedem geschlachteten Rinde. Dahingegen ist das Schlachten der Schafe, Schweine und Kälber in den Behausungen der Fleischer gestattet; Kälber werden häufig auf dem Markte selbst gleich nach dem Kaufe abgestochen.

Das Schlachten geschieht unter Aufsicht verpflichteter Fleischbeschauer, welche einen zu ihrer Ausbildung an dem k. k. Thierarznei-Institut gehaltenen Vortrag über Fleischbeschau gehört haben. Die Fleischbeschauer sind meistens gelernte Schlächter; ein Thierarzt ist zum Zwecke der Fleischbeschau nicht angestellt. Schon vor einem Jahre ist der Wiener Magistrat durch Verfügung der kaiserlichen Statthalterei, jedoch vergeblich, angewiesen worden, Thierärzte zur Revision des mit den Eisenbahnen ankommenden Schlachtviehes und zur Ausübung der Fleischbeschau anzustellen. Im Schlachthause von St. Marx sind 12 sogenannte Schlachtbrückenaufseher vorhanden, welche unter 4 Fleischbeschauern und einem Ober-Fleischbeschauer stehen, welcher in zweifelhaften Fällen zur Begutachtung herangezogen wird. Es hat sich mit der Zeit ein ganz bestimmtes Verfahren herausgebildet, welche Eingeweide vorzugsweise besichtigt werden, und auf welche krankhafte Veränderungen hauptsächlich Rücksicht zu nehmen ist. Die Fleischbeschau geschieht jedoch, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, in einer etwas oberflächlichen Weise, und der Ober-Fleischbeschauer erklärte ganz unbefangen, daß Rinderpestfälle gar nicht so selten durch die Fleischbeschau ermittelt würden, daß man jedoch keinen Anstand nehme, auch an der Rinderpest erkrankte und

geschlachtete Thiere der Konsumtion zu überlassen, namentlich wenn die bei der Fleischbeschau vorgefundenen krankhaften Veränderungen beweisen, daß die Rinderpest sich erst in ihrem Entwickelungsstadium befindet. Da dieses Verfahren nicht unzweifelhaft den gesetzlichen Vorschriften entspricht, begnüge man sich, dergleichen Thiere als „verdächtig" zu bezeichnen. Entschuldigt wird die Verwerthung der an der Rinderpest erkrankten Thiere durch die notorische Unschädlichkeit von solchem Fleisch für die menschliche Gesundheit und durch die Unmöglichkeit, nach der gegenwärtig gültigen Gesetzgebung dem Schlächter resp. dem Viehhändler eine Entschädigung für das betreffende, an der Rinderpest erkrankte Thier zu gewähren. Man hebt ferner hervor, daß eine Verschleppung der Seuche durch das Fleisch der geschlachteten Thiere in der Stadt Wien, wo abgesehen von den Milchwirthschaften kein Rindvieh gehalten wird, nicht die Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Ein weiterer Uebelstand liegt in dem Umstande, daß es in den Schlachthäusern an einem besonderen Raume zum Abschlachten derjenigen Thiere fehlt, welche bei ihrer Ankunft oder auf dem Markte als krank oder verdächtig erkannt wurden. Diese gar nicht selten mit der Rinderpest behafteten Thiere werden in denselben Räumen geschlachtet, wie die vollkommen gesunden und unverdächtigen Stücke, ohne daß später eine aufmerksame Reinigung der betreffenden Lokalitäten stattfindet.

Die kaiserlichen Behörden haben wiederholentlich, jedoch vergeblich bei dem Wiener Magistrat, dem die Schlachthäuser gehören, die Einrichtung besonderer Schlachträume für die krank befundenen Thiere beantragt, erst in neuester Zeit ist die Beschaffung solcher Lokalitäten im Schlachthause zu Gumpendorf in Aussicht gestellt worden. Es würde jedenfalls den Vorzug verdienen, wenn die qu. Räumlichkeiten in dem Schlachthause zu St. Marx, dicht neben dem Schlachtviehmarkte, eingerichtet würden, weil dann die kranken Thiere nicht um die halbe Stadt getrieben zu werden brauchten, auf welchem Wege Begegnungen mit dem Vieh, welches von der Abladestelle Matzleindorf nach dem Markte gebracht wird, nicht gut vermieden werden können. Ebenso sind Berührungen des Schlachtviehes mit den Gespannen der Milchmeier auf dem Wege von Florisdorf nach dem Markte sehr leicht möglich, und durch alle diese Umstände kann Gelegenheit zur Verbreitung der Rinderpest gegeben werden.

Eine Verschleppung der Seuche wird weiter durch den Umstand begünstigt, daß der Dünger von dem Markt und aus den Schlachthäusern mit Vernachlässigung der Vorschriften, welche das Vergraben des Dün-

gers verdächtiger Thiere anordnen, ohne Anstand an Landbesitzer und Gärtner in der Umgegend von Wien verkauft wird.

Auf dem Schlachtviehmarkte wird ferner (und zwar auf der linken Seite in der Nähe des für die Kälber bestimmten Schuppens) ausgeschlachtetes Fleisch meistens von geringerer Qualität zum Verkauf gestellt, welches sowohl an Schlächter, namentlich Wurstfabrikanten, als auch an Konsumenten abgegeben werden darf. Da der Ursprung dieses Fleisches nicht näher kontrollirt wird, kann bei dem Herrschen der Rinderpest dieser Handel eine weitere Veranlassung zur Verbreitung der Seuche in Wien abgeben.

Faßt man das bisher Vorgetragene zusammen, so kann man mit voller Sicherheit die Schlußfolgerungen rechtfertigen:

1) daß Rinderpestfälle unter den Viehbeständen der Milchmeiereien von Wien voraussichtlich so lange vorkommen werden, als die Seuche in der einen oder anderen Provinz Oesterreichs herrscht.

Da die Verheimlichung von Rinderpestausbrüchen durch die Gewohnheit, erkrankte Thiere sofort abschlachten zu lassen, wesentlich begünstigt wird, hat die kaiserliche Statthalterei in Wien die Absicht, eine Aufnahme des Viehbestandes der Milchwirthschaften in Wien und Umgegend zu veranlassen und durch eine genaue Kontrolle der qu. Viehbestände einen Nachweis über den Verbleib der geschlachteten Thiere zu ermöglichen. Der Erlaß dieser Bestimmung stand zur Zeit meiner Abreise nahe bevor;

2) daß die Gefahr einer Einschleppung der Rinderpest nach Preußen durch die Seuchenausbrüche in Wien und durch die Verhältnisse des dortigen Schlachtviehmarktes nicht so bedeutend gesteigert wird, um die Anordnung besonderer Präventivmaßregeln an der preußischen Grenze zu rechtfertigen.

Abgesehen von den polizeilichen Bestimmungen, welche den Eisenbahntransport von Vieh aus Niederösterreich und von dem Wiener Schlachtviehmarkt fast unmöglich machen, wird eine Einschleppung der Rinderpest hauptsächlich nur durch den Transithandel mit Vieh aus Oesterreich nach den Nordseehäfen u. s. w. gefahrdrohend, da Preuß selbst wenig oder kein Schlachtvieh zur Zeit aus Oesterreich importi Das für den englischen, französischen und belgischen Markt bestimm Vieh muß aber vor der Versendung erst vollständig ausgemästet werd weil Vieh in dem Mastungszustande, wie es auf dem Wiener Mark zum Verkauf gestellt wird, dem Händler in den oben erwähnten Länder

keinen bedeutenden Gewinn abwerfen würde. Die Exporteure kaufen daher Vieh und zwar mehr in den deutschen als in den ungarischen Kronländern auf, weil das Vieh der in den deutschen Provinzen gehaltenen Racen auf dem englischen Markte besser bezahlt wird, und stellen dieses Vieh zur Mast in den großen Zuckerfabriken und Brennereien von Mähren und Böhmen auf. Rindvieh, welches in einem unverseuchten Lande längere Zeit zur Mast gestellt war, kann aber voraussichtlich ohne Gefahr durch Preußen transportirt werden. Außerdem unterliegen die nach England eingeführten Transporte bei ihrer Ankunft einer genauen Revision.

Der Händler, welcher sehr wohl weiß, daß das Erkranken eines Stückes auf dem Transporte oder bei der Ankunft leicht den Verlust der ganzen, aus sanitätspolizeilichen Gründen getödteten Heerde nach sich zieht, hat das höchste Interesse, nur gesundes Vieh aus vollkommen unverdächtigen Gegenden zu exportiren, und wird sich nicht leicht der Gefahr aussetzen, durch das bei der längeren Zeit, welche der Transport in Anspruch nimmt, auffällig werdende Erkranken eines oder mehrerer Stücke bedeutende pekuniäre Verluste zu erleiden.

Alle Waggons, mit denen Rindvieh nach Wien befördert wurde, müssen nach dem Ausladen des Viehes gründlich gereinigt und desinfizirt werden, eine Maßregel, welche zur Verhütung einer Verschleppung der Rinderpest unter den zur Zeit bestehenden Verhältnissen durchaus nothwendig ist.

Eine Ausnahme von dieser Anordnung macht die Westbahn, weil diese nach Oesterreich, Salzburg u. s. w., mithin nach vollkommen seuchenfreien Gegenden führt.

Die kaiserliche Regierung konnte sich der Einsicht nicht verschließen, daß die bisher gültigen gesetzlichen Bestimmungen zur Abwehr und Tilgung der Rinderpest in sehr vielen Punkten mangelhaft waren und von den in Deutschland, Frankreich, Belgien u. s. w. zu demselben Zwecke erlassenen Gesetzen so bedeutend abweichen, daß dem Exporte von Rindvieh die größten Beschränkungen seitens der angrenzenden Staaten auferlegt werden müßten. Diese Beschränkungen werden um so mehr gefühlt, als der Viehhandel Oesterreichs zur Zeit, als die Rinderpest in England herrschte, einen sehr bedeutenden Aufschwung genommen und dem Lande eine bedeutende Einnahmequelle eröffnet hatte, deren Fortbestehen durch das fast ununterbrochene Herrschen der Rinderpest und durch die allgemein anerkannte Unzuverlässigkeit des in Oesterreich gegen die Seuche gerichteten Tilgungsverfahrens wiederholt in Frage gestellt wurde.

Um dem Lande dieſe Einnahmequelle zu erhalten und zugleich auch die eigenen Verluſte durch die Rinderpeſt möglichſt zu mildern, legte die kaiſerliche Regierung in dieſem Jahre dem Reichstage ein Geſetz, „betreffend die Hintanhaltung und Unterdrückung der Rinderpeſt“ vor, welches von dem Hauſe der Abgeordneten mit wenigen redaktionellen Ver- Sr. Majeſtät des Kaiſers erhalten und publicirt werden wird.

Das Geſetz ſchließt ſich genau dem baieriſchen Geſetze über denſelben Gegenſtand vom 6. Dezember 1866 und den aus der Konvention der ſüddeutſchen Staaten hervorgegangenen Beſtimmungen an, ſtimmt ſogar an einzelnen Stellen wörtlich mit den letzteren überein und zeigt deutlich das Beſtreben, die öſterreichiſchen Geſetze in Einklang mit den Geſetzen der deutſchen Staaten zu bringen. Es iſt anzunehmen, daß das qu. Geſetz, vorausgeſetzt, daß die Durchführungsverordnung dem Zwecke entſpricht und die Beſtimmungen des Geſetzes auch in der That zur Ausführung gelangen, die gegenwärtig von Oeſterreich drohende Gefahr einer Einſchleppung der Rinderpeſt weſentlich verringern wird.

Das bedeutendſte Bedenken, welches das betreffende öſterreichiſche Geſetz zur Zeit erzeugen kann, beſteht darin, daß es nur für die cisleithaniſchen Länder Gültigkeit hat, und daß — wie von hohen Beamten in Wien zugegeben wird — nur geringe Ausſicht für die Annahme des Geſetzes durch den ungariſchen Reichstag vorhanden iſt. Denn die Rinderpeſt verläuft bei den Viehracen in Ungarn verhältnißmäßig milde, ein nicht unbedeutender Prozentſatz der Erkrankten ſeucht durch, und dieſer Umſtand dürfte leicht von den anſcheinend bedeutenden Koſten zurückſchrecken, mit denen das Tilgungsverfahren nach dem vorliegenden Geſetze verbunden iſt. Verwirft der ungariſche Reichstag aber das Geſetz, ſo muß Ungarn in Betreff der Rinderpeſt als Ausland angeſehen und eine Sperre der Grenze in Ausführung gebracht werden, welche nicht nur mit vielen Schwierigkeiten und Koſten verknüpft iſt, ſondern auch die Verſorgung von Wien mit Schlachtvieh in Frage ſtellt. Die im §. 6 unter gewiſſen Bedingungen geſtattete Einfuhr von Schlachtvieh und thieriſchen Produkten aus verſeuchten Ländern dürfte unter dieſen Verhältniſſen von vorn herein häufig zu einer Einſchleppung der Rinderpeſt Veranlaſſung geben, wenn die betreffenden Beſtimmungen nicht mit äußerſter Strenge gehandhabt werden. Nach der Anſicht der öſterreichſchen Behörden iſt jedoch die Hoffnung vorhanden, daß der ungariſch Reichstag ſich mit der Zeit durch die größte Beſchränkung der Viehausfuhr beſtimmen laſſen wird, das Geſetz „zur Hintanhaltung und Unterdrückung der Rinderpeſt“ anzunehmen, um die Einnahmequellen nicht

versiegen zu lassen, welche dem Handel mit Rindvieh, einem Hauptreichthum des Landes, entspringen.

Im §. 10 des vorliegenden Gesetzes ist gegen Rußland und Rumänien, welche Länder in Betreff der Rinderpest beständig als verseucht gelten, eine Quarantaine von mindestens 10 Tagen für den Eintrieb von Rindvieh angeordnet, welche unter Umständen bis auf 21 Tage verlängert werden kann. Die Zeit von 10 Tagen ist nach den gegenwärtigen Erfahrungen etwas zu niedrig gegriffen, 12 Tage dürften als das Minimum der Quarantaine anzusehen sein. Nach den Aeußerungen der kaiserlichen Beamten würde es jedoch keine Schwierigkeiten haben, im Verordnungswege das Minimum auf 12 Tage zu verlängern, wenn dadurch eine Uebereinstimmung mit der Gesetzgebung in den deutschen Staaten zu erreichen ist.

Die wesentliche Abweichung von dem süddeutschen Gesetze, welches dem vorliegenden als Muster gedient hat, enthält der §. 22 b., welcher Alin. 2 die Verwerthung des Fleisches der gesunden behufs Tilgung der Rinderpest geschlachteten Thiere, jedoch nur innerhalb des Seuchenortes selbst, gestattet. Diese Verwerthung dürfte namentlich bei Ausbrüchen der Rinderpest in größeren Ortschaften leicht Veranlassung zur Verbreitung der Seuche geben, und es ist sehr zu bedauern, daß eine mißverstandene Sparsamkeit den qu. Paragraphen in das sonst allen Anforderungen genügende Gesetz gebracht und dadurch dessen Wirksamkeit in Frage gestellt hat. In kleineren Ortschaften würde, eine strenge Handhabung des Gesetzes vorausgesetzt, die Verwerthung der geschlachteten Thiere de facto nur in einem beschränkten Maße stattfinden können, da kleinere Ortschaften gar nicht im Stande sind, eine größere Anzahl gleichzeitig geschlachteter Rinder zu konsumiren.

Noch bedenklicher ist die im §. 8 Alin. 3 event. gestattete Verwerthung solcher Rinder, welche wegen Einschmuggelns aus einem Lande, in welcher die Rinderpest herrscht, konfiszirt worden sind.

Nach §. 25 Alin. 3 soll die Art, in welcher die Ortssperre durchzuführen ist, dem Verordnungswege überlassen bleiben. Es würde jedoch den Vorzug verdienen, wenn wenigstens die leitenden Gesichtspunkte, nach denen die Ortssperre eingerichtet werden muß, in das Gesetz aufgenommen worden wären, sie hätten dadurch eine größere Festigkeit erlangt und wären nicht den Schwankungen ausgesetzt, die durch die Möglichkeit herbeigeführt werden, daß Anordnungen im Verordnungswege auf demselben Wege auch wieder abgeändert werden können. Nach §. 30 wird die Rinderpest 21 Tage nach dem letzten Seuchefalle in dem Orte amtlich für erloschen erklärt. Ich verstehe Alin. 3 dieses Para-

graphen so, daß zu derselben Zeit auch die Besetzung der verseucht gewesenen Ställe mit Vieh gestattet ist. Diese Zeit ist unbedingt eine viel zu kurze, es dürfte stets den Vorzug verdienen, wenn man die Wiederbesetzung der Ställe mit Vieh erst nach Ablauf einer längeren Frist gestattet, denn es wird immer wünschenswerth sein, den Handel mit Vieh während und nach dem Herrschen der Rinderpest längere Zeit hindurch möglichst zu beschränken. Die Erfahrungen, welche bei dem vorjährigen Seuchenausbruche in Thüringen und Franken gemacht worden sind, haben bewiesen, daß weitere Krankheitsfälle auch nach einem 21 Tage übersteigenden Zwischenraume vorkommen können. In Untersteinach erfolgte ein erneuerter Ausbruch am 22. Tage nach dem letzten Krankheitsfalle.

Ungeachtet der im Vorstehenden angedeuteten Bedenken ist das vorliegende Gesetz als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüßen, der die Gefahr einer Einschleppung der Rinderpest aus Oesterreich nach Deutschland und in die westeuropäischen Staaten um ein Bedeutendes verringert. Die schnelle und fast unveränderte Annahme des Gesetzes durch den cisleithanischen Reichstag giebt eine Bürgschaft, daß man in Oesterreich die volle Ueberzeugung von der Unzulänglichkeit der gegenwärtig gegen die Rinderpest gerichteten Abwehr- und Tilgungsmaßregeln gewonnen hat. Aus demselben Grunde dürften Beschwerden der benachbarten Regierungen über die Lässigkeit, mit der zur Zeit in Oesterreich gegen die Rinderpest vorgegangen wird, kaum einen Erfolg haben, und nur zu der Erklärung Veranlassung geben, daß die bevorstehende Publikation des vorliegenden Gesetzes allen in dieser Beziehung vorhandenen, von der kaiserlichen Regierung selbst anerkannten Uebelständen ein Ende machen wird. Von wesentlichster Bedeutung für die Wirksamkeit des qu. Gesetzes wird selbstverständlich die Durchführungsverordnung sein.

XX.

Ueber Beſtimmung der Miſchungsverhältniſſe an Sand, Humus und Thon in den verſchiedenen Erden.

Vom Civil-Ingenieur Schneider in Berlin.

Vor einiger Zeit hatte ich Veranlaſſung, mich eingehender mit Abſchlemmverſuchen von verſchiedenen Erden zu beſchäftigen und wollte dazu die von R. v. Bennigſen-Förder in ſeiner Brochüre: „Anleitung zur leicht ausführbaren Erforſchung und hinreichend genauen Abſchätzung der Ackerkrume und des Untergrundes, und zwar ohne chemiſche Vorkenntniſſe und ohne Anwendung der Wage ꝛc.“, und die in dem dazu gelieferten Auszuge über einen Vortrag deſſelben Herrn gegebenen Vorſchriften anwenden.

Schon ehe ich Gelegenheit genommen hatte, dieſes Verfahren reſp. die gegebenen Vorſchriften eingehender zu prüfen, war mir nicht recht klar, warum der Verfaſſer der oben angezogenen Schrift angab, ein beſtimmtes Volumen der Erde im getrockneten Zuſtande anzuwenden, um den Prozentgehalt an ihren Beſtandtheilen an Sand, Humus, Thon zu finden.

Die Vorſchrift lautet im Anhange nämlich:

„1. Um die mittelſt der geregelten Ablagerungsthätigkeit im Apparate hervortretenden Volumenprozente ſoviel es bei der unbegrenzten Mannigfaltigkeit der Art und Zuſammenſetzung der zu beſtimmenden Naturkörper möglich iſt, mit den Gewichtsprozenten in Uebereinſtimmung zu bringen, ſind nicht 10 Kubikcentimeter, ſondern nur 7,5 als mittleres Volumen für 10 Gramm Ackererde nach Vorſchrift abzumeſſen und in Arbeit zu zu nehmen; nur thonreiche, kreideartige, feinkörnige Boden- und beſonders Mergelarten, deren genaue Prüfung dem Redner bei Konſtruktion des Kalkbeſtimmungs-Apparats oblag, haben 9 bis 10, und torfartige Ackererde noch mehr Kubikcentimeter Volumen für 10 Gramm.

2. „Nachdem 7,5 Kubikcentimenter des zu prüfenden Bodens durch den Apparat abgeſchlemmt worden, haben ſich zwei oder drei Hauptbeſtandtheile: Sand, Humus, Thon in den dazu beſtimmten, mit einer Volumen-Skala für 10 Kubikcentimeter bisher verſehen geweſenen Abſchlemmröhren nach ihrem Gewicht in Waſſer geordnet und übereinander gelagert; dieſe drei, nach allen Richtungen hin von einander verſchiedenen

Substanzen nehmen als solche auch ungleiche Volumina für gleiche Gewichtsmengen ein, dürfen daher nicht mit einer und derselben Volumen-Skala gemessen werden. Die an den Abschlemmröhren schon vorhandene zehntheilige 10 Kubikcentimeter-Skala ist nothwendig zur Ablesung und Berechnung des Prozentgehaltes des Bodens an Thon und Humus; für das richtige und zugleich direkte Ablesen des Sandgehaltes dagegen, welches die wichtigste und zugleich die einfachste Aufgabe des Verfahrens bildet, sind noch zwei Skalen erforderlich; denn ebenso wesentlich wie für die Produktionskraft eines Ackerbodens, ebenso deutlich unterscheidet sich feiner Sand von grobem Sand in Volumen und in Volumen-Ausdehnung beim Abschlemmen; für groben Sand entsteht die zehntheilige, seinen Gewichtsprozenten entsprechende Skala, wenn von dem 10 Kubikcentimeter-Maßstab der Abschlemmröhren 6,5 Kubikcentimeter daneben abgesetzt und in 10 gleiche Theile zerlegt werden; für die im Volumen sich auffallend unterscheidenden feinsten, normalen und regenerirten Glimmer- und Formsande sind 8,5 Kubikcentimeter in zehn gleiche Theile zu theilen.

In 3. heißt es dann u. a. weiter:

„Aus den angestellten Versuchen geht hervor, daß zwischen Kulturboden, Humus und Urbodenhumus (tiefgründigen, schwarzen, fein zertheilten, verkohlten und nicht durch Düngung entstandenen) zu unterscheiden ist; ersterer nimmt beim Abschlemmen nach Ablauf einer Stunde sein Volumen in Kubikcentimetern ein, deren Anzahl sein Gewichtsprozent fünfmal übertrifft; die Anzahl der von im gefüllten Kubikcentimeter der einfachen oder durch Kautschukschläuche verbundenen gläsernen Abschlemmröhren muß daher mit 5 dividirt werden, um den Gewichtsprozentgehalt zu ermitteln; für Urbodenhumus ist 4 der Divisor. Diese beiden Hauptarten von Humus behalten das nach einer Stunde eingenommene Volumen; selbst der Druck von auflagerndem Thon bewirkt nach einer Stunde keine weitere Volumenverminderung.

„In Betreff des Thones zeigen die Versuche, daß wegen seiner successiven und stets im Verhältniß zu seiner Gewichtsmenge stattfindenden Zusammenziehung erst nach 24 Stunden ein geeigneter Divisor und zwar die Zahl 3 für die verschiedenen Gewichtsmengen hervortritt; nach 3 Wochen beträgt die Ausdehnung des Thones etwa noch das Dop[illegible] eines Gewichtsprozents ꝛc."

Abgesehen von der Ungenauigkeit, die Arbeiten nach diesen [illegible] schriften, wie weiter unten gezeigt werden wird, in vielen Fällen h[illegible] werden, ist schon ein großer Uebelstand in diesen Angaben, daß der U[illegible] sucher genöthigt ist, wie an anderer Stelle angegeben, erst die Erd[illegible] trocknen, bis sie über einem Feuer nicht mehr dampft; dann aber [illegible]

ferner von dieſer ſo vorbereiteten Erde ein beſtimmtes Volumen auf beſtimmte Art eingeſtampft abzumeſſen.

Es dürfte wohl gleich ſein, welches Volumen Erde zur Unterſuchung genommen wird, da doch ſtets die von den verſchiedenen Beſtandtheilen einer Erde eingenommenen Volumina daſſelbe Verhältniß zu einander zeigen werden.

Da dieſer Fall aber ſich ſtets zeigen wird, iſt das zur Bearbeitung zu nehmende Volumen an Erde beliebig zu wählen und einzig durch die Möglichkeit der Ausführbarkeit begrenzt. Zu kleine Volumina geben nicht genau genug zu beſtimmende Verhältniſſe der Stoffe zu einander an. Zu große Volumina im Verhältniß zur Größe der zur Anwendung kommenden Schlemmflaſche laſſen keine genaue Trennung der einzelnen Beſtandtheile zu, und wären dieſe Gründe die einzigen, welche die Vorſchrift von R. v. Bennigſen-Förder rechtfertigen, nicht aber wie in der Vorſchrift motivirt iſt: um durch die Abſchlemmung mit den Gewichtsprozenten übereinſtimmende Reſultate zu erhalten, nehme man nicht 10, ſondern 7,5 Kubikcentimeter Ackererde. Es hätte vielmehr geſagt werden müſſen, man nehme 7,5 bis 10 Kubikcentimeter.

Aus dem Vorſtehenden erhellt aber auch, daß es gleich iſt, ob die Erde trocken oder feucht oder naß verwendet wird; es wird dadurch in dem Reſultate des Abſchlemmprozeſſes Nichts geändert werden. Wenn man die Erde von groben Beimengungen an größeren Steinen und Holzſtücken durch ein großmaſchiges Sieb befreien will, wird dies durch die Feuchtigkeit derſelben nur wenig erſchwert.

Das Verfahren, welches ich eingeſchlagen habe bei den Unterſuchungen, beſteht in Folgendem:

Es werden zur Unterſuchung 7—10 Kubikcentimeter Erde genommen und nach den R. v. Bennigſen-Förder'ſchen Angaben abgeſchlemmt.

Nachdem eine vollſtändige Abſonderung aller feſten Subſtanzen erfolgt iſt, werden die verſchiedenen Höhen der Schichten mit irgend einem Maßſtabe, der eine feine Theilung (etwa $^1/_8$''' oder Millimeter) hat, gemeſſen.

Es möge ſich hier nach 24 Stunden ergeben haben, daß die Erde enthalte

10 Volumina Sand,
20 „ Humus,
15 „ Thon,

ſo wird das Volumen des Sandes mit 1,11 multiplicirt,
„ „ „ Humus „ 0,2 „
„ „ „ Thon „ 0,33 „

und man erhält die Gewichtsverhältniſſe der verſchiedenen Stoffe zu einander. Es verhalten ſich alſo die Gewichte vom Sand, Humus, Thon 11,1 : 4 : 5.

Enthielt die Erde keinen Kalk, ſo ſtellt die ſich durch Addition ergebende Zahl der Gewichtseinheiten, 20,1 in 100 dividirt, den Koefficienten dar, mit dem die einzelnen Gewichtszahlen für Sand, Humus und Thon multiplicirt werden müſſen, um die Gewichtsprozente zu erhalten, 100 : 20,1 = 4,98 und es ergiebt die Unterſuchung:

11,1 × 4,98 pCt. Sand = 55,4 pCt.
4 × 4,98 pCt. Humus = 19,9 pCt.
5 × 4,98 pCt. Thon = 24,9 pCt.
100,2 pCt. Erde.

Sind aber z. B. durch den Kalkbeſtimmungsapparat 7 pCt. an Kalk nachgewieſen, ſo müſſen die Zahlen für Sand, Humus und Thon mit $\frac{100-7}{20,1} = 4,62$ multiplicirt werden und ergeben

11,1 × 4,62 = 51,3 pCt. Sand,
4 × 4,62 = 18,5 pCt. Humus,
5 × 4,62 = 23,1 pCt. Thon,
dazu 7 pCt. Kalk.
99,9 Theile Erde.

Nimmt man von einer Erde, die aus Sand und Thon beſteht, trocknet ſie und behandelt ſie genau nach Vorſchrift, ſchlemmt nach R. v. Bennigſen-Förder 7,5 Kubikcentimeter und läßt abſetzen, ſo ergiebt ſich z. B. 6,66 Kubikcentimeter Sand und 1,6 Kubikcentimeter Thon. Die Höhen dieſer beiden Schichten ſind nach Millimetern gemeſſen gleich 30, reſp. 7,25.

Nach der angegebenen Regel von R. v. Bennigſen-Förder ergiebt ſich darnach

$\frac{6,66}{6,5} = 102,5$ pCt. Sand und
$\frac{1,6}{3} = 5,3$ pCt. Thon
107,8 pCt. Erde.

Dieſelbe Unterſuchung nach dem von mir unten begründeten Verfahren giebt andere Reſultate.

Ich nehme die oben angegebenen Zahlen 30 und 7,25 als Verhältnißzahlen der Volumina und erhalte

30 × 1,11 = 33,3 Gewichtstheile Sand,
7,25 × 0,33 = 2,41 „ Thon
35,71 Gewichtstheile Erde.

$\frac{100}{35,7} = 2,8$ stellt den Koefficienten dar, mit dem die oben angegebenen Gewichtseinheiten zu multipliziren sind, um den Prozentgehalt nach Gewichten zu erhalten.

$$33,2 \times 2,8 = 93,2 \text{ pCt. Sand,}$$
$$2,2 \times 2,8 = 6,2 \text{ „ Thon}$$
$$99,4 \text{ Gewichtstheile Erde.}$$

In der oben ausgeführten Rechnung sind die zweite und folgenden Dezimalstellen vernachlässigt, um die Rechnung zu vereinfachen. Aus diesem einen Beispiel ergiebt sich schon die Ungenauigkeit der Regel von R. v. Bennigsen-Förder.

Zur Begründung meines Verfahrens will ich angeben, wie die von mir benutzten Koefficienten festgestellt sind, und wie sie für etwaige Fälle von Neuem festgestellt werden können oder für andere Substanzen zu finden wären.

Ich habe zunächst die drei Bestandtheile Sand, Humus und Thon zum Theil aus Gartenerde, zum Theil aus Lehm und Sand, durch Abschlemmen der Erden in dem Zustande hergestellt, wie sie sich bei dem Untersuchen ergeben, habe dieselben von einander getrennt und einzeln abgeschlemmt und, nachdem sie sich abgesetzt hatten, ihr Volumen und ihr Gewicht pro Volumen Einheit bestimmt. Die Apparate, die ich dazu verwendet, waren folgende (Fig. S. 348):

1) Ein graduirtes, unten geschlossenes Rohr *a* von dünnem Glase.

2) Ein Glascylinder *b*, so groß, daß das Rohr *a* darin Platz hat.

Zum Abschlemmen der Erden verwendete ich, wie vorgeschrieben, ein Gemisch von Salzsäure und Wasser.

Ich füllte zunächst den Cylinder *b* mit Wasser und senkte das Rohr *a* in denselben, goß dann so viel Säurewasser hinein, daß dasselbe so tief in das Wasser einsank, bis die Marke (80) der Röhre *a* gerade die Oberfläche des Wassers im Cylinder *b* berührte. Das Wasser- und Säurevolumen, welches eingegossen war, betrug 48 Einheiten.

Nun schlemmte ich nach einander Sand, Humus und Thon in demselben Rohr *a* ab, ließ sie absetzen, senkte das Rohr wieder in den Cylinder *b* und zog so lange von der über den Substanzen stehenden Flüssigkeit aus dem Rohre *a* ab, bis wieder dieselbe Marke (80) den Wasserspiegel im Cylinder *b* berührte. Diesen Stand der Flüssigkeit im Rohre verzeichnete ich mir.

Es ergaben dieſe Verſuche bei

Sand, der abgeſchlemmt 16 Vol. einnahm, einen inneren Waſſerſtand = 29

Humus „ „ $16^3/_4$ „ „ „ „ „ = 44,5

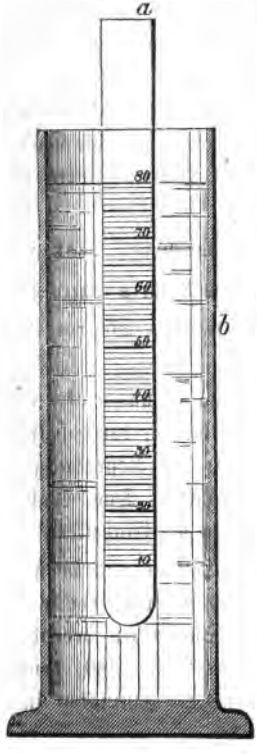
Thon „ „ 20 „ „ „ „ „ = 41

Daraus ergiebt ſich, daß 16 Vol. abgeſchlemmter Sand ebenſoviel wiegen, als 19 Vol. Waſſer, daß $16^3/_4$ Humus daſſelbe Gewicht haben, wie $3^1/_2$ Vol. Waſſer und 20 Vol. Thon 7 Vol. Waſſer wiegen,

mithin wiegt 1 Vol. Sand $= \frac{19}{16} = 1{,}19$ Vol. geſäuertes Waſſer

1 „ Humus $= \frac{35}{16{,}75} = 0{,}209$ „ „ „

1 „ Thon $= \frac{7}{20} = 0{,}35$ „ „ „



Es verhalten ſich ſomit die Gewichte gleicher Volumina an Sand, Humus und Thon wie 1,19 : 0,209 : 0,35. Man muß alſo ihre Volumina mit dieſen Zahlen multipliziren, um das Verhältniß ihrer Gewichte zu einander feſtzuſtellen. Es verhalten ſich aber die Zahlen

1,19 : 0,209 : 0,35 = 1,11 : 0,195 : 0,326,

und vernachläſſigt man die dritte Dezimalſtelle, ſo ergiebt ſich das Verhältniß = 1,11 : 0,20 : 0,33. Es ſind alſo die Volumina des Sandes mit 1,11, des Humus mit 0,20 und des Thones mit 0,33 zu multipliziren, um die Gewichtsverhältniſſe der Beſtandtheile in einer Erde zu ermitteln und dann auf 100 reſp. auf 100 minus der Zahl, die den Prozentgehalt an Kalk angiebt, zu reduziren, um die Gewichtsprozente zu erhalten.

Der Sand, der zur Beſtimmung eben angegebenen Koeffizienten die war einmal feiner, das andere Mal berer Alluvialſand (Korn bis cr. $^1/_2$ M Den Thon ſchlemmte ich aus einem Töpferlehm verwendeten Lehme; er hielt 70 pCt. Sand und 30 pCt. T

Den Humus gewann ich aus Gartenerden (also Kulturboden-Humus), deren eine zusammengesetzt war aus

83,7 Cpt. Sand,
10,2 " Humus,
2 " Thon,
4 " Kalk,
99,9 Theile;

die andere bestand aus

72 pCt. Sand,
22 " Humus,
3 " Thon,
3 " Kalk,
100 Theile.

Bei diesen Abschlemmarbeiten kann aber nur dann ein einigermaßen richtiges Resultat erzielt werden, wenn der Hals der Abschlemmflasche genau cylindrisch ist; da aber schon in der Darstellungsweise der von R. v. B. F. angegebenen Flasche fast die Unmöglichkeit liegt, dieser Bedingung zu genügen, ergeben Glasröhren von 15—18" Länge und cr. $^5/_8$" Durchmesser jedenfalls genauere Resultate. Die abzuschlemmende Erde wird mit der Flüssigkeit durch einen Trichter in das Rohr eingegossen. Das Rohr ist unten mit einem Kork verschlossen und wird oben ebenfalls mit einem Kork versehen. Die Röhren unterscheiden sich von den früher von R. v. Bennigsen-Förder angewendeten nur dadurch, daß sie keine Skala haben, mit dem Trichter nicht verbunden sind, und daß sie eine etwas größere Länge haben.

Ein zweiter Uebelstand der Schlemmflaschen ist der, daß sich an den schrägen Wänden der Erweiterung die leichteren Theile des Thones ansetzen und nur schwer zum Niedersinken auf den Boden gebracht werden können.

Einen mißglückten Versuch kann man in den längeren geraden Röhren ebenso leicht erneuern, als in den Flaschen, und haben die Flaschen nur den Vorzug gegen die Röhren, daß man erstere zugleich beim Austreiben der Kohlensäure aus den Erden anwenden kann, wozu sich die Röhren nicht eignen. Doch habe ich nicht gefunden, daß dieser eine Umstand so gewichtig ist, um nicht doch die letzteren zum Abschlemmen empfehlen zu können.

XXI.

Die Witterung des Jahres des Mißwachſes 1867.

Dargeſtellt von H. W. Dove.

(Aus der Zeitſchrift des königl. preuß. ſtatiſtiſchen Büreau's.)

Aus den von mir ſeit 1838 veröffentlichten Unterſuchungen über die nicht periodiſchen Veränderungen der Wärme und Feuchtigkeit hat ſich mit Entſchiedenheeit ergeben, daß die Abweichungen der einzelnen Abſchnitte eines beſtimmten Jahres von dem aus einer langen Reihe von Jahren ſich ergebenden mittleren Werthe derſelben, und zwar ſowohl der Temperatur als der Niederſchlagsmenge, nicht die ganze Erdoberfläche umfaſſen, ſondern ſich zu derſelben Zeit kompenſiren. Dem Zuviel an beſtimmten Stellen derſelben entſpricht alſo ein Zuwenig an andern. Kosmiſche Urſachen, ſie mögen nun erwärmender oder abkühlender Art ſein, würden die ganze Erdoberfläche in demſelben Sinne afficiren; auf ſie werden wir daher nicht hingewieſen. Es iſt von vorn herein alſo wahrſcheinlich, daß das ungewöhnliche Vorwalten beſtimmter Windesrichtungen jene Anomalien hervorruft. Von welchem Einfluß dieſelben ſind, geht ja eben daraus hervor, daß, wenn wir den barometriſchen Druck, die Temperatur, die abſolute und relative Feuchtigkeit nach den Windesrichtungen ordnen, ſich unmittelbar herausſtellt, daß nördliche und öſtliche Winde beſonders im Winter den Druck und die Trockenheit vermehren, hingegen die Wärme vermindern, ſüdliche und weſtliche hingegen ſich umgekehrt verhalten, daß endlich im Sommer jene Gegenſätze mehr auf NW und SO als auf NO und SW fallen. Die daraus zu ziehende praktiſche Folge, daß, je freier der Produktenaustauſch unter den Völkern ſich geſtaltet, deſto eher es möglich wird, vermittelnd aus den Gegenden temporären Fruchtreichthums in die des temporären Mißwachſes überzugreifen, hat ſich, wie im Jahre 1816 in Beziehung auf Südrußland einerſeits, England und Frankreich andererſeits, ſo im Jahr 1867 in Beziehung auf Ungarn und das weſtliche Europa bewährt. Was aber das Jahr 1867 eigenthümlich iſt, war das, daß der Mißwachs in zwei ganz verſchiedenen Witterungsſyſtemen hervortrat, und zwar deswegen, weil die Kompenſation nicht, wie gewöhnlich, nur in der Richtung von Oſt nach Weſt erfolgte, ſondern überwiegend auch von Süd nach Nord. Die Kompenſation wirkte daher nicht fördernd, ſondern nachtheilig, und deshalb erhielt die Wirkung dieſer anomalen Vertheilung auf die Ernte-

erträge eine ſo ungewöhnliche Intenſität, die in manchen Gegenden mit allen Schrecken einer Hungersnoth auftrat. Es ſind vornämlich die Niederſchläge, deren Vertheilung im Jahre 1867 ſo ungünſtig wirkte. Wie war dieſe Vertheilung? Um ſie zu verſtehen, müſſen wir ſie unter einem allgemeinen Geſichtspunkte auffaſſen.

Die in der Gegend der Windſtillen am ſtärkſten erwärmte Luft ſteigt dort in die Höhe und fließt in den höheren Regionen ſeitlich nach den Polen ab, während ſie unten zuſtrömt. Fiele die ſcheinbare Sonnenbahn mit dem Aequator zuſammen, ſo würde das ganze Jahr hindurch ſowohl die Stelle des Aufſteigens, als die des Zuſtrömens dieſelbe bleiben. Da, wo die Luft aufſteigt und dabei durch Auflockerung ſich abkühlt, verdichten ſich die mit ihr ſich erhebenden Waſſerdämpfe und geben Veranlaſſung zu den mächtigſten Regengüſſen, den ſogenannten tropiſchen Regen. Die zuſtrömende Luft, der untere Paſſat, iſt hingegen trocken, da ſie bei ihrem Fortſchreiten einen ſtets wärmer werdenden Boden berührt, daher fähiger wird, mehr Waſſerdampf aufzunehmen. Unter jener Vorausſetzung des Zuſammenfallens der Ekliptik und des Aequators würde daher eine unveränderte Regenzone am Aequator die Erde umſchlingen, ſeitlich begrenzt durch zwei abſolut wüſte Gürtel, in denen gar kein Niederſchlag erfolgen würde. Aber die in der Höhe der Atmoſphäre zurückfließende Luft ſenkt ſich allmälig herab und berührt in der Nähe der Wendekreiſe den Boden. Hier giebt ſie Veranlaſſung zu den ſogenannten ſubtropiſchen Regen. Jene beiden wüſten Gürtel würden alſo, wenn die Neigung der Ekliptik wegfiele, von zwei Regengürteln eingefaßt ſein; die Intenſität dieſer Regen würde in der gemäßigten Zone nach der kalten hin allmälig abnehmen. Aber eben wegen der Neigung der Ekliptik gegen den Aequator ſteht die Sonne nicht das ganze Jahr hindurch ſenkrecht über dem Aequator, ſie oscillirt innerhalb der Grenzen, welche durch die Wendekreiſe bezeichnet werden. Das Ganze verſchiebt ſich daher während des Jahres mit dem Herauf- und Herunterrücken der Sonne; die dem Aequator nahen Orte treten daher eine Zeitlang in die Zwiſchenzone, zu einer anderen Zeit des Jahres in den Paſſat, ſie haben deswegen ihre Regenzeit und ihre trockene. Ebenſo iſt es an der äußeren Grenze der heißen Zone; nur fallen hier die Regen nicht bei höchſtem, ſondern bei tiefſtem Sonnenſtande. Wäre die Größe der Verſchiebung in allen einzelnen Jahren dieſelbe, ſo würde auch jener Wechſel der trockenen und der Regenzeit derſelbe ſein. Dies iſt aber nicht der Fall, da die Ströme des uferloſen Luftmeeres mannichfach ſich in den einzelnen Jahren modificiren. Eine zu lange Aufnahme in den Paſſat iſt den Pflanzen verderblich, welche der Feuchtigkeit bedürfen, eine zu lange Aufnahme in die Zwiſchen-

zone für die, welche Trockenheit erheiſchen. Gerade ſo für die ſubtropiſchen Regen.

Im Jahre 1867 war nun die Nordküſte Afrika's zu lange in den Paſſat aufgenommen, ſie entbehrte ihre ſubtropiſchen Regen, die eben deswegen nun in höheren Breiten in bedeutenderen Maſſen als gewöhnlich herabfielen. Daher der Mißwachs in Algerien durch zu große Trockenheit, der in Oſtpreußen und den Oſtſeeprovinzen durch ungewöhnliche Regen. Gerade entgegengeſetzte Verhältniſſe zeigten die Jahre 1857 und 1858. Hier verſiegten in Deutſchland bei furchtbarer Dürre die Quellen, der Rheinfall wurde eine winzige Stromſchnelle, während die enormen Ueberſchwemmungen des Nils zeigten, daß die tropiſchen Regen damals ungewöhnlich weit hinauf in das Stromgebiet des oberen Nils eingegriffen hatten.

Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß jene anomale Verſchiebung nicht nur an den äußeren Grenzen des Paſſats ſich geltend gemacht hat, ſondern auch an den inneren. In dieſem Falle würde das Ernteergebniß gewiſſer tropiſcher Produkte ebenfalls ein ungünſtiges geworden ſein, worüber noch keine Berichte vorliegen.

Nach ſo weſentlichen Abweichungen in der Vertheilung der Grundbedingungen für die atmoſphäriſchen Ströme erheiſcht es in der Regel eine längere Zeit, das verlorene Gleichgewicht wieder herzuſtellen. Die ununterbrochene Aufeinanderfolge der heftigſten, ſowohl die tropiſche als auch die gemäßigte Zone treffenden Stürme ſind ein Beleg dafür, daß der Luftkreis ſein verlorenes Gleichgewicht wieder herzuſtellen ſucht.

Die nachfolgende Tafel enthält die in Pariſer Zollen ausgedrückten Regenhöhen für die meteorologiſchen Jahreszeiten vom Dezember 1866 bis November 1867, und wo eine längere Beobachtungsreihe vorlag, iſt zur Vergleichung die mittlere Jahresſumme hinzugefügt. Man ſieht, daß in Oſt- und Weſtpreußen, Poſen, Meklenburg, Holſtein, Sachſen, Hannover, Weſtfalen, Rheinland und Schwaben die große Regenmenge des Jahres 1867 überall ſich zeigt, daß aber dieſer Ueberſchuß in Schleſien und Sachſen weniger hervortritt. Wären die Beobachtungen der öſterreichiſchen Centralanſtalt bereits erſchienen, ſo würde es möglich ſein, die Urſachen direkter nachzuweiſen, warum das ſüdöſtliche Europa ei[illegible] Fruchtreichthums ſich erfreute, der eine ſo ungewöhnliche Ausfuhr [illegible] Ungarn, der Walachei und dem ſüdlichen Rußland hervorrief. Die [illegible] liche Grenze des die großen Regenmengen veranlaſſenden Luftſtromes ble[illegible] demnach noch unſicher. Daß aber gleichzeitig mit der Mächtigkeit [illegible] Niederſchlags im nördlichen Europa dem ſüdlichen das ſubtropiſche [illegible] biet näher gerückt war, als es in der Regel der Fall iſt, geht mit gro[illegible]

Bestimmtheit schon aus den hinzugefügten italienischen Beobachtungen hervor. Hier sehen wir, daß die gefallene Wassermenge entschieden zurückbleibt gegen die gesetzmäßige, zugleich aber das Bezeichnende der subtropischen Regen in der bedeutenden Mächtigkeit der Herbstregen. Da diese erst im Oktober eintreten, so haben sie bei einer Vergleichung des südlichen und nördlichen Europa in Beziehung auf die Entwickelung der Vegetation vom Frühjahr zum Herbst hin, die uns hier beschäftigt, eine geringere Bedeutung. Wenn man sie bei allen Stationen wegließe, würde der Gegensatz zwischen dem nördlichen und südlichen Europa noch auffallender hervortreten. In Frankreich hingegen treten gerade die Herbstregen zurück gegen die der anderen Jahreszeiten. Ich habe den deutschen Stationen noch die norwegischen hinzugefügt, um wenigstens eine Andeutung davon zu erhalten, wie weit sich die anomale Regenmenge nach Norden hin erstreckt. Die Zeit dieses Beobachtungssystems umfaßt noch zu wenig Jahre, um den mittleren Werthen Sicherheit zu geben.

Den größten Ueberschuß in Preußen, nämlich fast eine Verdoppelung, zeigt Tilsit. Es ist unmittelbar einleuchtend, wie verderblich gerade in Niederungen dies auf den Ernte-Ertrag wirken muß.

Um näher beurtheilen zu können, wie die Vertheilung in den einzelnen Monaten erfolgte, sind in der zweiten Tafel die monatlichen, in Pariser Linien ausgedrückten Regenmengen den in Zollen dargestellten der Jahreszeiten hinzugefügt.

Regenhöhe in französischen Zollen.

Stationen.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	1867. met. Jahr.	Mehrjährig. Mittel-Jahr.
			Preußen und Pommern.			
Tilsit	7,06	7,05	11,93	12,96	39,00	20,44
Klaussen	3,69	5,87	12,60	7,26	29,42	18,11
Königsberg	5,83	5,50	8,87	10,23	30,43	22,19
Danzig	3,99	6,23	4,73	4,88	19,83	17,41
Lauenburg	8,83	8,67	9,26	8,79	35,55	22,60
Konitz	5,67	6,68	5,97	4,98	23,30	16,27
Köslin	7,70	7,66	9,56	8,13	33,05	22,29
Regenwalde	8,68	7,69	8,85	7,38	32,30	22,09
Stettin	6,14	5,94	6,72	4,47	23,27	17,85
Putbus	6,12	5,69	6,47	4,90	23,18	19,22
			Meklenburg.			
Wustrow	4,43	4,82	6,61	4,39	20,25	13,24
Rostock	5,74	4,32	5,98	4,17	20,21	15,66
Schwerin	7,60	7,40	6,46	7,22	28,68	20,52
Schönberg	9,05	7,03	9,24	6,06	31,38	22,53
Marnitz	8,52	6,56	7,92	5,78	28,78	
Hinrichshagen	6,99	5,13	5,61	4,13	21,86	17,96

Regenhöhe in französischen Zollen.

Stationen.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	1867. met. Jahr.	Mehrjährig. Mittelsjahr.
Schleswig und Holstein.						
Lübeck	8,17	7,29	9,56	5,80	30,52	18,59
Neustadt	9,04	4,75	5,50	4,71	24,00	15,76
Eutin	9,93	7,51	8,14	7,29	32,87	23,88
Kiel	7,68	6,01	10,43	7,64	31,76	23,08
Neumünster	8,42	6,43	7,69	5,68	28,22	23,25
Flensburg	9,06	6,10	7,72	8,76	31,64	.
Glückstadt	8,85	7,45	10,89	7,69	33,88	.
Husum	9,54	7,46	7,33	9,64	33,97	.
Meldorf	7,42	7,53	9,85	10,37	35,17	.
Woltersmühle	6,88	5,98	7,29	6,29	26,44	.
Gram	8,25	5,55	4,77	10,39	28,96	.
Segeberg	7,57	7,87	8,29	7,95	31,66	.
Altona	9,16	9,65	10.74	6,61	36,16	23,99
Posen und Schlesien.						
Bromberg	5,80	7,28	4,84	4,14	22,06	18,22
Posen	7,32	8,45	5,81	2,92	24,80	18,49
Zechen	6,63	7,34	7,46	4,28	25,71	21,35
Breslau	6,01	7,46	6,71	4,33	24,51	20,43
Ratibor	.	6,53	7,41	5,86	.	21,46
Krakau	4,62	6,35	9,83	5,42	26,22	17,72
Landeck	3,60	.	0,33	.	.	.
Eichberg	4,37	7,81	9,43	6,80	28,41	25,41
Görlitz	5,26	7,83	7,67	4,14	26,90	24,78
Landskrone	4,45	.	6,77	2,66	.	.
Brandenburg.						
Pammin	8,69	7,72	6,64	6,29	29,31	.
Lübbenau	5,79	4,96	6,31	4,75	21,81	18,14
Prenzlau	4,61	5,46	6,61	3,94	20,62	14,79
Wittstock	8,57	5,89	5,63	5,67	25,76	23,36
Frankfurt a. O.	6,42	5,52	5,73	4,27	21,96	19,25
Berlin	8,61	6,64	5,47	3,84	24,56	21,74
Salzwedel	7,52	7,61	7,89	4,60	27,13	21,25
Königreich Sachsen.						
Gohrisch	5,26	5,88	12,12	4,44	27,70	.
Riesa	4,18	.	5,45	3,68	.	.
Leipzig	5,26	7,62	5,36	5,25	23,49	.
Meißen	5,49	6,84	6,02	5,05	23,40	.
Dresden	4,00	6,45	6,92	3,88	21,25	19,93
Zwenkau	4,24	6,81	5,67	4,71	21,43	.
Wermsdorf	7,18	8,29	6,36	5,12	29,95	.
Bautzen	4,96	7,77	8,44	3,88	25,05	.
Zittau	.	7,44	6,32	4,62	.	21,98
Zwickau	5,36	8,59	5,16	5,78	24,89	.
Chemnitz	7,18	8,77	6,36	6,64	28,95	.
Königstein	7,33	10,07	7,87	7,58	32,79	.
Plauen	4,73	4,58	4,48	3,46	17,25	.
Hinterhermsdorf	12,08	11,93	9,28	10,33	43,62	.
Grüllenburg	6,12	9,67	7.84	5,64	39,27	.
Freiberg	6,69	8,18	7,29	5,77	23,93	24,05

Regenhöhe in französischen Zollen.

Stationen.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	1867. metr. Jahr.	Mehrjährig. Mitteljahr.
Elster	7,40	10,23	7,66	4,52	29,81	.
Annaberg unt. St.	7,11	9,62	6,62	7,65	31,00	.
— obere Stadt	9,17	10,46	7,05	9,18	35,86	.
Rehefeld	10,04	13,51	9,65	7,48	40,68	.
Georgengrün	11,92	13,06	10,25	11,67	46,90	.
Reitzenhain	7,06	10,62	8,02	10,21	36,51	.
Oberwiesenthal	11,10	13,49	6,91	7,75	39,25	28,92
Sachsen.						
Torgau	5,64	4,27	5,79	4,26	19,96	20,39
Halle	4,45	6,01	5,28	4,65	20,39	.
Bernburg	4,37	5,18	3,95	3,16	16,66	.
Erfurt	5,00	6,64	4,01	4,32	19,97	19,19
Großbreitenbach	19,24	13,19	9,34	7,60	49,37	.
Mühlhausen	5,43	2,86	2,83	2,98	14,10	15,50
Sondershausen	8,00	6,89	5,09	4,06	24,04	20,44
Wernigerode	12,16	9,56	5,49	5,16	32,37	23,26
Brocken	11,56	.	.	.	.	45,14
Heiligenstadt	9,61	6,55	4,00	3,46	23,62	24,30
Hessen.						
Kassel	8,59	7,76	5,97	4,37	29,69	.
Altmorschen	8,96	9,67	7,46	5,50	30,19	.
Marburg	7,91	7,44	6,82	4,41	26,58	.
Fulda	.	7,50	6,89	3,91	.	.
Hanau	6,90	7,32	7,58	4,07	25,87	.
Hannover.						
Göttingen	8,28	7,89	4,15	3,55	23,87	20,63
Klausthal	25,58	17,21	12,11	16,42	71,32	54,05
Hannover	8,43	6,56	6,14	4,66	25,79	21,28
Lüneburg	7,41	6,29	7,32	4,63	25,25	21,39
Otterndorf	8,53	7,06	8,73	10,65	34,97	23,71
Lingen	9,87	5,94	10,14	7,19	33,14	25,37
Emden	10,99	6,46	7,87	9,33	34,65	24,17
Norderney	.	.	.	11,55	.	.
Westfalen.						
Arnsberg	13,16	11,76	11,22	7,99	44,13	.
Olsberg	17,04	12,40	10,18	8,89	48,01	.
Gütersloh	10,43	10,34	8,31	6,11	35,19	25,54
Münster	10,15	5,82	6,60	3,09	25,66	25,61
Oldenburg.						
Elsfleth	9,98	8,60	8,92	8,07	35,57	26,01
Oldenburg	11,85	12,25	10,50	9,80	44,40	24,38
Jever	9,08	6,96	8,77	10,76	35,57	25,93
Heppens	9,49	6,21	.	.	.	.
Löningen	10,20	6,15	10,37	6,28	33,00	24,85
Rheinland.						
Utrecht	7,54	3,93	7,66	6,57	25,70	25,35
Kleve	10,76	6,37	9,54	7,46	34,13	27,92

Regenhöhe in französischen Zollen.

Stationen.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	1867. met. Jahr.	Mehrjährig. Mitteljahr.
Krefeld	9,32	8,53	7,32	6,24	31,41	24,82
Köln	4,79	4,35	4,61	4,92	18,67	23,25
Jülich	6,58	7,10	5,83	5,81	25,32	.
Koblenz	4,91	6,41	7,94	5,25	24,61	.
Boppard	6,72	8,34	9,09	5,94	30,09	24,22
Saarbrücken	11,22	9,21	.	.	.	.
Trier	9,11	7,95	9,96	5,48	25,01	24,02
Birkenfeld	16,01	10,35	8,97	8,06	43,39	25,79
Kreuznach	6,29	7,19	8,05	.	.	16,83
Dürkheim	4,50	4,69	6,09	2,37	17,65	.
Frankfurt a. M.	13,48	10,86	9,95	7,61	41,20	23,13
Darmstadt	6,95	7,41	10,17	5,79	30,31	22,58
Würtemberg und Hohenzollern.						
Mergentheim	5,93	4,77	10,49	4,03	25,23	22,57
Heidenheim	9,68	7,72	6,86	5,59	29,85	28,62
Calw	8,49	8,99	4,96	3,61	26,06	28,78
Heilbronn	8,27	7,74	8,88	3,09	27,99	22,05
Stuttgart	5,15	8,23	8,50	3,02	24,89	23,20
Hechingen	7,87	10,62	8,75	4,41	31,65	.
Hohenzollern	8,85	9,81	11,41	5,29	35,35	.
Ulm	8,56	7,52	5,99	5,35	27,43	17,55
Friedrichshafen	9,02	10,24	11,43	8,46	39,15	29,51
Schopfloch	12,69	11,81	15,10	8,42	48,02	37,84
Isny	15,32	18,49	17,94	14,27	66,01	52,04
Freudenstadt	31,81	23,89	12,44	10,15	78,38	45,39
Prag	4,06	4,87	4,12	2,33	15,38	14,36
München	5,90	10,27	12,84	7,45	36,46	30,39
Wien	7,14	7,48	5,10	4,97	24,59	16,50
Ofen	5,97	7,50	7,78	5,43	26,68	16,04
Norwegen.						
Christiansund	12,51	7,48	9,98	16,94	46,91	35,60
Aalesund	10,88	6,57	8,12	18,06	43,63	44,82
Skudenes	11,03	6,31	7,98	15,65	40,97	37,45
Mandal	13,90	9,82	5,00	14,15	42,87	44,71
Sandösund	7,25	7,67	7,54	7,21	29,67	21,88
Christiania	4,75	4,69	7,09	4,94	21,47	19,69
Dovre	3,08	.	4,56	2,13	.	.
Italien.						
Aosta	6,91	4,09	2,59	2,80	16,39	.
Biella	3,40	10,08	14,08	10,95	38,49	.
Pallanza	9,32	14,97	9,68	27,33	61,30	.
Lugano	8,31	17,47	11,65	24,68	62,11	.
Trento	2,66	3,44	7,61	14,96	28,67	.
Udine	3,03	11,81	9,42	17,72	41,98	58,33
Turin	4,18	7,30	10,88	6,34	28,70	42,77
Moncalieri	4,53	7,63	6,90	4,93	23,99	.
Mondovi	6,92	4,09	5,08	10,34	26,43	.
S. Remo	10,81	6,28	0,55	4,83	22,27	.

Regenhöhe in französischen Zollen.

Stationen.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	1867. met. Jahr.	Mehrjährig. Mitteljahr.
Genua	16,13	11,73	4,57	20,43	52,86	51,60
Alessandria	4,63	4,73	5,67	6,34	21,37	.
Pavia	3,78	6,01	5,13	6,62	21,54	.
Mailand	5,43	8,67	6,49	10,74	31,33	36,91
Guastalla	4,42	6,01	6,11	6,92	21,46	.
Reggio (Emil.)	3,98	5,96	6,61	6,65	23,20	.
Modena	4,17	4,41	6,97	9,93	25,48	.
Ferrara	3,54	7,79	7,34	9,32	27,99	29,00
Bologna	1,77	5,17	7,27	14,17	28,38	21,33
Forlì	1,92	4,58	7,91	8,50	22,91	.
Florenz	5,17	12,57	6,60	17,22	41,56	34,40
Livorno	6,92	5,15	7,58	8,58	28,23	.
Siena	5,41	4,63	3,39	8,18	21,61	35,10
Urbino	3,33	5,23	6,69	16,98	32,23	40,90
Ancona	5,17	3,44	5,43	7,50	21,54	48,09
Perugia	8,81	5,26	5,82	9,70	29,59	.
Camerino	8,85	4,97	6,35	7,68	23,85	.
Civita Vecchia	3,68	3,81	9,78	9,90	27,07	.
Rom	7,30	3,90	5,02	9,28	25,50	29,59
Neapel	2,87	5,21	1,44	11,21	20,73	39,00
Catanzaro	1,87	8,67	2,67	8,22	21,43	.
Reggio (Calabr.)	5,33	5,62	2,09	12,52	25,56	.
Palermo	2,51	2,55	1,05	9,67	15,78	21,40
			Frankreich.			
Beauficel	13,96	11,75	10,16	8,75	44,62	.
Fecamp	11,19	10,34	8,02	.	.	.
Douai	6,46	10,66	6,39	5,65	29,16	.
Soissons	4,61	6,88	5,89	4,25	21,63	.
Chatillon s. Loire	7,31	9,11	7,02	5,43	28,87	.
Blois	7,57	10,43	8,05	6,46	32,51	.
Tours	6,58	12,93	.	10,42	.	.
Metz	8,76	6,66	5,76	4,66	25,84	.
Verdun	11,05	7,41	6,72	4,95	30,13	.
Bourg	6,87	17,23	8,94	9,01	42,05	43,29
Calèves	11,75	16,21	6,06	10,05	44,07	.
le Puy	4,47	7,84	.	6,83	.	.
Rodez	10,82	12,96	10,75	7,35	41,90	33,01
Lavallade	9,53	9,31	9,23	5,58	33,65	.
Beyrie	6,06	9,57	7,57	9,09	32,29	.
Brignolles	14,67	4,80	4,17	5,43	29,07	.

Regenhöhe 1867 in Pariser Linien.

Monate.	Tilsit.	Klaussen.	Königsberg.	Danzig.	Konitz.	Lauenburg.	Köslin.	Regenwalde.	Stettin.	Putbus.	Wustrow.	Marnitz.	Rostock.	Poel.	Schwerin.	Schönberg.	Kiel.
1866 Dezember .	77,42	11,55	20,10	12,23	18,99	29,61	27,49	42,07	27,43	25,42	14,58	52,49	28,42	18,72	46,34	41,85	40,42
1867 Januar ...	29,25	22,78	23,54	19,14	27,98	37,49	33,62	34,42	25,30	22,50	24,88	28,26	26,54	.	21,60	40,42	28,69
Februar ...	28,00	9,94	26,38	16,49	21,04	33,84	31,32	27,68	20,97	25,55	13,75	21,49	13,89	.	23,31	26,37	23,02
März.....	12,00	7,47	8,14	10,09	6,98	16,02	11,68	11,40	10,06	4,62	5,05	14,59	8,35	.	15,95	21,75	9,77
April.....	42,00	23,63	30,49	17,17	34,08	38,82	36,56	41,51	31,44	31,42	20,78	44,48	23,50	.	38,32	36,94	42,60
Mai	30,58	39,37	27,33	47,55	39,08	39,22	43,64	39,37	29,82	32,07	32,03	19,62	20,00	24,76	34,54	25,67	19,78
Juni	47,50	61,91	14,84	15,39	21,02	18,97	21,58	26,16	24,83	22,00	18,06	28,28	13,30	31,24	16,37	20,17	38,60
Juli	66,40	58,78	53,72	34,79	40,28	72,23	52,21	66,75	43,54	46,04	47,73	50,59	52,00	52,71	55,98	75,44	71,31
August ...	29,25	30,55	37,88	6,60	10,33	19,86	36,95	11,72	12,32	9,65	13,53	6,18	6,40	.	5,20	15,31	15,18
September.	49,25	15,87	40,02	21,56	28,37	31,29	37,80	21,42	16,15	18,70	16,35	30,49	18,90	.	32,54	30,61	42,64
Oktober...	62,92	59,23	40,94	16,95	13,88	26,06	31,36	20,93	23,43	28,06	27,20	21,59	21,40	.	32,17	27,15	35,29
November.	43,33	12,00	41,83	30,02	17,48	48,14	28,41	46,16	14,04	12,07	9,08	17,24	9,70	.	21,86	14,96	13,86
Dezember .	28,66	7,32	26,37	17,09	9,42	31,05	22,86	27,59	20,44	26,09	9,73	36,17	28,89	.	24,57	33,88	30,34

Monate.	Neumünster.	Altona.	Glückstadt.	Meldorf.	Segeberg.	Neustadt.	Lübeck.	Flensburg.	Husum.	Eutin.	Wolterdsmühle.	Gram.	Otterndorf.	Lüneburg.	Salzwedel.	Hinrichshagen.	Berlin.
1866 Dezember .	47,36	21,10	38,82	37,61	48,81	41,99	39,69	57,11	41,61	50,80	29,06	42,57	37,16	39,06	41,59	39,67	46,0
1867 Januar ...	33,42	61,56	45,07	41,41	17,29	46,74	40,39	19,32	50,85	43,58	36,88	25,92	45,31	28,42	21,95	25,58	27,9
Februar ...	20,22	27,28	22,26	9,99	24,73	19,81	17,94	32,24	22,05	24,75	16,59	30,52	19,86	20,40	26,64	18,66	29,28
März.....	25,21	28,03	15,82	16,83	23,21	10,44	17,41	22,23	24,10	28,31	23,14	8,48	11,10	12,09	23,30	3,50	15,64
April.....	29,00	56,92	50,64	47,34	45,24	27,92	33,00	31,74	44,51	39,64	25,65	45,27	38,90	43,27	37,77	34,08	42,38
Mai.....	22,89	30,86	22,97	26,20	25,94	18,67	37,10	19,24	20,94	22,16	23,00	12,92	34,77	20,16	30,26	23,92	21,66
Juni	28,28	42,46	27,23	27,35	22,97	19,72	22,50	19,40	10,12	20,53	20,38	10,69	21,32	21,35	32,42	15,00	19,20
Juli.....	50,10	73,84	79,00	74,09	60,15	38,21	76,00	51,70	70,67	62,46	53,58	36,00	73,33	56,75	47,58	45,10	39,32
August ...	13,35	12,58	24,43	16,79	16,34	8,06	16,27	21,54	7,17	14,69	13,56	10,54	10,17	9,73	14,63	7,16	7,10
September.	36,56	27,41	35,33	54,30	50,70	19,33	29,03	45,81	47,56	40,05	36,33	58,49	52,98	16,44	9,20	20,50	12,31
Oktober ...	23,32	31,99	41,71	51,41	29,04	28,34	27,67	36,80	50,15	31,56	25,64	41,21	55,07	23,92	24,36	22,75	20,75
November .	8,22	19,96	15,11	18,78	15,62	8,89	12,90	22,48	17,99	15,83	13,53	24,97	19,77	15,15	15,65	6,33	13,06
Dezember .	25,72	28,26	.	11,04	36,33	21,18	24,26	.	.	34,31	19,32	26,34	20,77	29,27	32,70	23,42	27 92

Monate.	Pasewalk.	Prenzlau.	Lübbenow.	Wittstock.	Frankfurt a. O.	Posen.	Bromberg.	Krakau.	Ratibor.	Zechen.	Breslau.	Landeck.	Eichberg.	Görlitz.	Landskrone.	Gohrisch.	Riesa.
1866 Dezember .	34,58	21,93	22,12	43,80	35,11	24,93	18,04	14,98	3,90	27,50	21,08	6,37	13,24	27,46	20,60	23,91	22,40
1867 Januar ...	32,52	18,29	21,88	30,92	19,87	28,32	28,85	20,55	.	23,53	18,75	22,15	20,20	21,19	10,99	20,78	18,13
Februar ...	37,25	15,11	25,47	28,13	22,08	34,61	22,75	19,97	13,70	28,57	22,25	14,68	18,98	26,45	21,86	18,49	9,68
März	7,83	12,72	9,69	12,02	9,98	14,84	11,81	13,22	17,40	13,56	13,75	14,90	18,98	13,89	.	11,84	9,97
April	49,00	26,81	26,27	39,28	33,75	42,68	42,56	32,42	26,66	27,82	33,08	.	32,30	42,30	31,70	37,32	33,23
Mai	35,83	25,98	23,56	19,44	22,46	43,85	33,04	30,55	34,30	46,73	42,75	52,82	45,40	49,76	31,28	21,42	12,46
Juni	29,34	24,01	18,53	16,45	15,17	12,68	13,03	35 44	19,67	32,50	22,58	44,77	28,05	22,86	13,11	25,67	18,06
Juli	45,33	44,75	45,98	44,81	33,75	36,76	26,68	64,73	46,33	36,06	42,17	69,97	71,21	56,50	42,30	54,59	36,95
August	4,67	10,52	11,26	6,29	19,85	20,31	18,37	17,78	22,88	15,74	15,83	9,21	13,92	12,66	61,51	17,22	10,34
September.	20,08	13,26	17,07	20,72	13,38	6,94	12,36	6,35	9,65	5,29	16,33	25,22	15,16	8,13	3,26	13,43	9,78
Oktober ...	29,92	18,60	23,08	28,40	19,30	15,87	18,78	41,19	39,67	25,31	26,75	.	32,63	24,55	17,68	26,63	20,96
November .	25,50	15,48	16,79	18,90	18,61	12,17	18,52	17,53	20,95	20,73	8.83	33,14	33,77	17,05	10,99	13,21	13,44
Dezember .	25,50	25,31	30,93	.	32,59	26,60	11,95	.	35,33	28,40	19,42	26,42	30,59	26,43	9,58	27,81	48,89

Monate.	Leipzig.	Meißen.	Dresden.	Zwenkau.	Wermsdorf.	Gröditz.	Bautzen.	Zittau.	Zwickau.	Chemnitz.	Königstein.	Plauen.	Hinterhermsdorf.	Grüfenburg.	Freiberg.	Schwarzenberg.	Elster.
1866 Dezember .	24,17	25,62	17,55	18,84	25,75	.	24,44	24,31	24,88	30,47	25,44	23,14	57,25	27,06	32,72	15,52	31,33
1867 Januar ...	19,25	19,17	13,77	19,52	37,18	.	14,38	.	15,92	27,42	30,00	14,03	34,47	20,31	21 77	10,02	23,57
Februar ...	19,64	21,08	16,67	12,48	23,29	.	20,72	29,11	23,51	28,26	32,46	19,63	53,29	26,04	25,78	35,51	33,88
März	14,22	15,04	13,47	13,84	13,60	.	15,47	18,19	24,04	27,45	27,13	17,73	25,91	20,04	17,35	28,20	26,34
April	53,43	42,37	41,00	46,59	54,55	.	38,80	38,91	49,92	51,45	56,16	15,61	79,87	67,66	57,53	64,17	55,91
Mai	23,83	24,62	22,94	21,30	31,29	.	38,92	32,15	29,16	26,37	37,56	21,60	37,37	28,35	23,23	24,67	40,49
Juni	11,85	22,25	22,37	16,22	20,65	.	19,09	14,33	19,10	33,17	23,27	19,56	24,13	28,68	27,84	27,44	30,45
Juli	43,02	43,61	53,84	39,96	44,95	.	77,43	51,63	34,91	37,32	64,07	32,34	76,01	58,71	49,40	35,07	57,27
August	9,41	6,42	6,82	11,88	10,76	.	4,76	9,83	7,90	5,77	7,12	1,90	11,26	6,65	10,24	4,25	4,24
September.	13,87	12,67	10,89	12,16	9,46	9,95	7,35	8,98	14,91	18,52	14,62	7,47	18,25	18,96	18,39	.	6,12
Oktober ...	32,27	32,04	21,07	31,47	31,10	23,99	22,60	22,42	27,68	29,39	44,81	17,07	36,05	29,55	26,48	.	22,78
November .	16,91	15,87	14,59	12,85	20,85	16,77	16,58	24,03	26,82	31,80	31,48	17,03	69,73	19,22	24,39	.	25,32
Dezember .	36,59	36,78	18,25	32,66	40,03	33,08	20,02	36,70	36,85	55,35	50,97	29,38	72,81	33,58	37,15	.	34,69

Monate.		Annaberg u. St.	Annaberg ob. St.	Reichsfeld.	Georgengrün.	Reichenhain.	Oberwiesenthal.	Torgau.	Halle.	Bernburg.	Großbreitenbach.	Arnstadt.	Erfurt.	Mühlhausen.	Sondershausen.	Berningerode.	Heiligenstadt.	Göttingen.
1866	Dezember .	35,15	50,46	34,97	58,81	30,68	50,78	21,98	19,53	21,14	94,44	23,11	25,68	15,80	40,89	63,87	52,74	49,59
1867	Januar ...	24,15	22,92	34,52	34,22	30,10	35,04	27,06	18,29	19,29	57,38	11,12	17,42	23,00	25,35	29,54	27,08	21,22
	Februar ...	25,72	36,62	51,04	50,03	31,10	47,38	18,63	15,53	11,98	79,08	28,00	16,92	20,30	30,84	52,50	35,57	28,49
	März	32,89	33,07	31,93	41,05	31,47	44,67	5,88	13,22	14,49	35,14	21,46	26,71	12,15	26,06	30,46	22,12	24,51
	April	53,85	66,18	89,07	76,31	66,74	92,60	33,13	44,19	34,61	87,05	39,34	35,63	18,70	40,70	61,49	36,97	48,51
	Mai	28,67	26,32	41,10	39,38	29,24	24,57	12,26	14,72	13,03	36,13	14,89	17,35	3,45	15,92	22,81	17,81	21,62
	Juni	33,38	32,67	20,95	45,84	27,96	25,96	13,23	23,70	10,02	31,25	24,12	11,58	4,40	11,24	27,58	10,06	7,39
	Juli	38,72	43,36	79,92	67,93	56,63	48,22	51,35	32,57	24,22	44,72	24,15	31,80	17,70	39,97	31,04	29,87	32,02
	August ...	7,33	8,56	14,98	9,19	11,66	8,76	4,84	6,13	13,22	7,69	3,57	4,68	8,24	9,90	7,29	8,04	10,39
	September.	29,91	30,41	24,42	33,94	22,73	25,08	9,64	11,19	6,32	18,53	9,78	13,83	11,86	11,83	10,44	12,17	11,19
	Oktober ..	30,78	33,79	32,05	41,78	42,54	22,57	24,71	32,87	21,04	44,53	29,19	28,08	20,37	26,83	27,97	18,48	20,86
	November .	31,12	45,99	33,31	64,35	56,20	35,39	16,78	11,76	10,53	28,12	12,93	9,97	3,50	10,10	23,51	10,96	10,63
	Dezember .	48,68	43,04	74,12	74,33	49,77	50,22	27,14	27,34	33,27	78,38	30,76	27,92	24,50	32,53	49,39	35,30	38,36

Monate.		Klausthal.	Brocken.	Hannover.	Kassel.	Altmorschen.	Marburg.	Fulda.	Elisfeth.	Oldenburg.	Jever.	Leppens.	Norderney.	Emden.	Bingen.	Coningen.	Münster.	Osnabrück.
1866	Dezember .	130,87	47,69	46,83	45,11	44,88	28,03	.	57,61	67,58	42,26	50,60	52,12	58,54	61,64	59,52	50,64	53,58
1867	Januar ...	74,05	61,28	29,50	26,76	30,06	33,21	28,48	38,09	38,21	46,25	39,93	.	51,06	31,60	33,33	36,12	37,76
	Februar ...	102,04	29,74	24,83	31,19	32,64	33,64	.	24,02	36,37	20,51	24,07	.	26,65	25,22	29,53	35,13	33,83
	März	37,61	.	6,75	13,00	19,97	21,63	22,30	13,33	24,10	16,16	7,91	.	15,71	15,96	17,44	17,80	16,00
	April	134,19	.	42,08	59,05	71,96	58,20	45,80	51,11	79,86	41,14	36,05	.	36,36	44,85	40,30	37,44	64,95
	Mai	34,75	.	29,91	21,03	24,10	9,46	21,93	38,80	43,27	26,25	30,58	.	25,46	10,43	16,00	15,12	43,17
	Juni	27,33	.	11,96	12,13	15,74	8,95	18,17	26,94	24,58	22,02	.	.	11,48	31,43	35,42	10,47	19,57
	Juli	108,07	.	52,56	45,95	59,55	48,36	53,94	71,17	84,17	69,92	.	.	66,75	78,84	73,75	62,62	72,53
	August	9,90	.	9,12	13,61	14,25	24,55	15,56	8,99	17,27	13,28	.	23,60	16,35	11,42	15,26	6,12	14,92
	September.	48,35	.	10,35	13,57	18,00	20,59	12,25	30,11	49,72	57,08	.	55,81	42,56	35,21	26,58	10,77	20,77
	Oktober ...	78,13	.	28,06	28,20	30,32	28,83	28,48	38,34	46,18	51,70	.	60,27	48,21	33,29	26,55	16,29	36,52
	November .	70,61	.	17,54	16,69	12,90	3,49	6,23	28,38	21,69	20,38	.	22,77	20,16	17,71	20,22	10,02	16,05
	Dezember .	130,57	.	41,29	.	38,00	.	.	.	26,14	22,34	.	25,55	24,68	29,66	31,87	42,48	43,69

Monate.	Elsberg.	Ansberg.	Kleve.	Krefeld.	Jülich.	Köln.	Koblenz.	Boppard.	Saarbrücken.	Trier.	Birkenfeld.	Kreuznach.	Dürkheim.	Frankfurt a. M.	Hanau.	Darmstadt.	Hechingen.
1866 Dezember .	80,19	68,04	60,03	38,20	28,17	20,80	19,67	29,90	45,86	32,11	69,82	22,72	18,13	44,25	22,62	24,47	32,73
1867 Januar ...	51,78	47,11	40,15	32,30	26,10	20,40	22,09	24,25	58,90	44,15	68,54	32,44	21,63	67,95	34,90	36,58	40,07
Februar ...	72,51	42,80	28,98	41,30	24,70	16,30	17,16	26,45	29,84	33,04	53,74	20,37	14,29	49,50	25,30	22,32	21,68
März.....	19,50	22,37	14,91	16,60	14,89	7,46	19,20	21,33	38,70	25,94	32,28	23,36	28,59	43,05	21,96	23,91	40,55
April.....	101,80	79,44	49,23	48,20	38,05	27,15	47,07	64,92	59,08	53,99	67,73	39,21	23,23	46,83	45,40	49,15	49,97
Mai.....	27,49	39,35	12,35	37,50	32,30	17,60	10,67	13,83	12,70	15,50	24,19	23,70	4,49	40,41	20,46	15,84	36,89
Juni	32,82	22,98	25,07	15,10	18,90	16,91	29,28	37,37	.	39,86	34,66	30,68	26,77	22,75	21,81	38,08	37,58
Juli.....	73,71	85,05	73,82	54,80	45,03	36,56	49,86	51,86	.	64,93	61,86	50,33	19,94	58,75	46,77	59,58	34,01
August....	15,64	26,57	15,60	18,00	6,02	1,90	16,18	19,83	.	14,78	11,12	15,59	26,38	37,95	22,36	24,33	33,35
September.	25,30	24,62	41,45	24,40	23,92	15,85	15,98	14,56	.	23,53	33,34	.	6,21	18,45	8,66	14,13	18,84
Oktober...	44,96	43,13	30,90	36,70	31,94	24,37	37,82	44,21	.	23,38	53,90	21,15	13,24	66,30	35,90	48,08	22,04
November.	30,40	28,17	17,20	13,80	13,85	19,11	9,25	12,56	.	8,89	9,43	5,30	8,96	6,55	4,30	7,22	12,03
Dezember .	63,84	55,70	51,16	47,80	20,74	25,90	22,42	28,47	.	22,44	49,48	14,61	8,15	24,00	21,55	26,82	14,12

Monate.	Hohenzollern.	Stuttgart.	Heilbronn.	Freudenstadt.	Calw.	Ulm.	Schopfloch.	Heidenheim.	Isny.	Friedrichshafen.	Mergentheim.	Binningen.	Bruchsal.	Hohenheim.	Karlsruhe.	Winnenden.	Kirchheim.
1866 Dezember .	40,80	25,46	40,42	149,25	40,17	30,33	49,67	42,17	60,92	26,94	26,08	.	.	.	.	.	.
1867 Januar ...	47,98	16,79	40,50	120,58	32,71	46,21	64,58	43,29	72,08	58,25	29,25	33,40	51,18	32,83	35,87	41,28	42,67
Februar ..	17,40	19,50	18,33	112,91	28,96	26,17	38,00	30,72	50,83	23,02	15,83	20,45	21,50	20,48	17,94	18,96	23,50
März.....	36,93	21,58	35,08	81,17	34,46	27,04	46,42	28,58	61,67	42,10	23,48	34,93	42,32	23,08	30,85	36,50	32,29
April.....	41,67	40,54	35,42	158,50	48,63	37,44	61,50	42,88	88,17	35,31	21,56	38,74	44,06	34,21	37,32	39,47	37,54
Mai	39,10	36,67	22,33	47,00	24,83	25,75	33,83	21,17	72,00	45,46	12,22	17,65	10,00	22,17	23,28	21,17	29,50
Juni	46,25	41,42	33,25	76,75	25,83	19,92	60,08	21,35	91,42	50,23	65,81	45,72	32,98	31,54	38,25	51,48	45,17
Juli.....	44,58	32,28	28,50	57,75	25,50	21,67	41,58	37,13	53,67	30,48	43,29	24,51	40,00	22,08	36,33	43,92	35,67
August ...	46,03	28,25	44,92	14,83	8,21	30,38	79,58	23,83	70,17	56,44	16,85	37,08	18,08	20,96	28,48	34,53	78,25
September.	22,28	9,83	3,88	19,17	9,33	21,38	24,67	15,83	30,42	40,98	7,11	4,57	5,58	12,92	13,01	7,84	28,92
Oktober...	30,36	19,83	25,58	79,92	24,71	34,74	46,92	37,00	107,58	53,33	26,68	.	.	.	.	.	.
November.	10,79	6,58	7,67	22,75	9,33	8,10	29,42	14,29	33,25	7,21	14,58	.	.	.	.	.	.
Dezember .	34,88	25,50	30,00	93,83	29,13	40,09	3,00	38,33	82,50	12,41	26,83	.	.	.	.	.	.

Monate.	Tübingen.	Sulz.	Hohentwiel.	München.	Wien.	Ofen.	Prag.
1866 Dezember .	.	.	.	23,16	37,2	22,75	16,19
1867 Januar ...	35,42	53,25	49,10	24,40	30,9	34,53	19,44
Februar ...	17,25	51,54	26,68	23,21	19,8	14,37	13,11
März	26,56	46,68	30,92	48,93	15,8	20,26	23,13
April	31,73	55,00	33,47	34,48	31,5	49,93	18,94
Mai	22,85	25,92	31,76	39,79	42,8	19,84	16,32
Juni	30,90	34,75	43,12	65,83	27,1	44,03	13,56
Juli	34,71	37,41	35,85	37,58	26,8	24,99	14,66
August	29,13	26,08	55,39	50,66	7,3	24,35	21,25
September.	22,71	14,42	22,86	22,54	19,0	17,74	4,06
Oktober ...	.	.	.	52,92	26,4	31,67	16,25
November .	.	.	.	13,89	13,0	15,71	7,66
Dezember .	.	.	.	27,94	35,1	40,79	7,86

Nächst der Feuchtigkeit hat die Temperatur bekanntlich den größten Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen. Dieser tritt am deutlichsten an den sogenannten Vegetationsgrenzen hervor, dort nämlich, wo an der Nordgrenze eines Gebietes selbst ein geringes Zuwenig das Gedeihen verhindert, an der Südgrenze ein selbst unerhebliches Zuviel. Der Mangel oder Ueberschuß an der Wärmesumme, welche eine Pflanze innerhalb bestimmter Entwickelungsstadien, z. B. zwischen Blüthe und Fruchtreife erfährt, läßt sich natürlich nur beurtheilen, wenn das betreffende Jahr verglichen wird mit dem aus einer langen Jahresreihe bestimmten mittleren Werthe der Temperatur. Da bei der allmäligen Ausdehnung des meteorologischen Instituts die Zahl der Jahre, innerhalb welcher an den einzelnen Stationen beobachtet wurde, sehr verschieden ist, so konnte jene Abweichung nur für die längere Zeit thätigen Stationen bestimmt werden, die im Allgemeinen auf den zwanzigjährigen Zeitraum 1848—1867 sich beziehen oder darauf zurückgeführt sind. Die zunächst folgende Tafel enthält diese Abweichungen. In der darauf folgenden sind von allen Stationen die wirklich gemessenen Temperaturen angegeben. Alle Grade sind die der in Deutschland gebräuchlichen Réaumur'schen Skala.

Abweichungen der Temperatur vom vieljährigen Mittel.

Monate.	Ostpreußen. Memel.	Tilsit.	Klaussen.	Königsberg.	Westpreußen. Danzig.	Hela.	Konitz.
Januar	—0,07	0,68	1,53	0,72	0,90	1,06	0,60
Februar	1,64	1,84	3,01	2,13	2,50	1,52	2,49
März	—2,29	—3,64	—3,28	—2,35	—2,27	—2,21	—1,51
April	—0,73	—0,94	—0,50	—0,58	—0,52	—0,78	—0,15
Mai	—2,91	—3,05	—2,97	—3,02	—2,79	—2,49	—2,08
Juni	—1,88	—1,46	—1,82	—1,69	—1,27	—1,56	—0,84
Juli	—1,71	—1,01	—0,93	—1,47	—1,50	—1,91	—0,98
August	—0,48	—0,63	—0,61	—0,64	—0,44	—0,62	0,71
September	—0,42	—0,74	—0,71	—0,13	—0,27	0,08	—0,09
Oktober	0,71	0,74	0,21	0,58	—0,03	—0,06	0,09
November	0,41	0,82	—1,11	—0,07	—0,66	—0,33	0,04
Dezember	—3,21	—3,80	—2,80	—3,35	—1,85	—1,36	—1,77

Monate.	Pommern. Köslin.	Stettin	Putbus.	Posen. Bromberg.	Posen.	Schlesien. Krakau.	Ratibor.
Januar	0,17	0,59	—0,14	0,80	1,01	2,09	.
Februar	2,19	3,35	2,02	2,78	3,02	3,33	3,22
März	—1,82	—1,66	—1,30	—2,00	—2,00	—1,09	—0,63
April	0,07	0,01	—0,23	—0,64	—0,13	0,04	0,30
Mai	—2,55	—1,89	—2,21	—2,07	—1,41	—1,28	—0,43
Juni	—1,25	—0,66	—0,91	—1,23	—0,49	—1,33	—1,01
Juli	—1,69	—1,19	—1,69	—0,97	—1,07	—0,89	—0,66
August	—0,01	0,16	—0,01	0,51	0,41	—0,52	0,35
September	—0,48	0	—0,46	0,	0,25	—0,50	0,33
Oktober	—0,35	—0,33	—0,72	0,26	—0,24	—0,34	—0,25
November	0,03	—0,14	0,21	—0,10	—0,10	—1,45	—1,12
Dezember	—1,88	—1,45	—1,47	—2,86	—1,47	.	—1,63

Monate.	Schlesien. Breslau.	Zechen.	Eichberg.	Görlitz.	Brandenburg. Frankfurt.	Berlin.	Salzwedel.
Januar	1,98	1,06	1,36	0,91	0,58	0,80	0,13
Februar	3,75	2,98	3,48	3,56	3,06	3,26	2,94
März	—0,84	—0,03	—1,19	—0,87	—1,24	—1,57	—1,98
April	0,54	0,25	0,66	0,10	0,04	—0,27	0,25
Mai	—0,89	—1,19	—0,22	—0,53	—1,12	—1,69	—0,91
Juni	0,05	—0,68	—0,62	—0,25	—0,58	—0,14	—0,50
Juli	—0,31	—0,99	—0,38	—0,59	—0,90	—1,18	—1,28
August	6,64	0,13	0,12	0,47	0,43	0,60	0,36
September	0,43	0,18	0,48	0,65	0,62	0,49	0,46
Oktober	0,08	—0,44	—0,24	—0,34	—0,49	0,16	—0,30
November	—0,60	—0,25	—0,43	—0,72	—0,22	—0,12	0,58
Dezember	—1,47	—1,57	—1,37	—1,27	—0,50	—1,26	—1,12

Monate.	Meklenburg.						
	Wustrow.	Rostock.	Hinrichshagen.	Schwerin.	Schönberg.	Lübeck.	Eutin.
Januar	—0,07	—0,09	0,14	—0,28	—0,49	—0,29	—0,52
Februar	1,90	2,65	3,18	2,77	2,87	3,17	2,84
März	—1,36	—1,18	—1,65	—1,44	—0,92	—1,60	—1,44
April	—0,04	—0,28	—0,52	—0,26	0,05	—0,43	—0,54
Mai	—1,86	—1,97	—1,94	—1,19	—1,04	—1,56	—1,64
Juni	—0,55	—0,94	—0,72	—0,62	—0,46	—1,03	—0,88
Juli	—1,34	—1,60	—1,35	—1,61	—1,19	—1,34	—1,38
August	0,40	0,13	—0,50	0,14	0,30	—0,54	0,03
September	—0,98	—0,04	—0,43	0,08	0,21	—0,13	0,01
Oktober	—0,45	0,00	—0,53	—0,62	—0,34	—0,76	—0,13
November	0,51	0,36	—0,33	0,25	0,57	0,28	1,13
Dezember	—2,10	—1,83	—1,64	—2,05	—1,84	—1,27	—0,98

Monate.	Sachsen.					Harz.
	Kiel.	Torgau.	Dresden.	Leipzig.	Halle.	Erfurt.	Arnstadt.
Januar	—0,68	0,88	0,31	1,69	0,84	1,08	1,18
Februar	2,48	3,25	2,65	3,33	3,93	3,23	3,80
März	—1,53	—0,83	—1,77	—1,27	—1,11	—0,94	—1,23
April	—0,39	0,32	—0,07	0,32	0,37	0,35	0,25
Mai	—1,76	—0,37	—0,74	—0,77	—0,27	—0,80	—0,33
Juni	—1,23	0,07	—1,23	—0,07	0,10	—0,83	—0,29
Juli	—1,52	—1,02	—1,02	—0,83	—1,06	—1,47	—1,94
August	—0,24	0,74	—0,52	0,42	0,79	—0,06	0,65
September	—0,10	1,00	0,09	0,83	0,85	0,30	1,11
Oktober	—0,37	0,16	—0,90	—0,53	—0,63	—1,07	—1,33
November	0,77	—0,05	—0,67	—0,26	0,65	0,30	0,13
Dezember	—0,89	—0,93	—1,68	—1,07	—1,40	—0,62	—1,03

Monate.	Harz.						
	Mühlhausen.	Heiligenstadt.	Göttingen.	Wernigerode.	Klausthal.	Ottendorf.	Uneburg.
Januar	0,45	0,66	0,47	0,33	—0,21	—0,88	—0,08
Februar	3,77	3,47	3,29	3,32	2,90	2,63	2,93
März	—0,95	—0,96	—1,04	—1,25	—0,73	—1,32	—
April	0,37	0,72	0,35	0,63	0,03	0,11	
Mai	—0,81	0,	—0,26	—0,33	—0,07	—0,76	—
Juni	—0,54	—0,34	—0,27	—0,38	—0,52	—0,74	—0
Juli	—1,57	—0,89	—0,76	—1,32	—1,45	—1,12	—1
August	—0,53	0,23	0,89	0,45	0,64	0,30	0
September	0,33	0,86	1,25	0,90	0,62	0,51	—0
Oktober	0,48	—0,80	—0,75	—0,64	—1,15	—0,72	—0
November	0,40	0,67	0,73	0,78	—0,21	0,81	0
Dezember	—0,93	—1,15	—1,19	—1,32	—1,46	—1,45	—1

Monate.	Hannover u. Oldenburg.			Ostfriesland.		
	Elsfleth.	Oldenburg.	Hannover.	Jever.	Norderney.	Emden.
Januar	—0,11	—0,40	0,33	—0,12	.	—0,06
Februar	3,13	3,11	3,08	2,87	.	3,31
März	—0,35	—1,49	—1,19	—1,33	.	—0,88
April	0,43	0,39	0,36	0,49	.	0,55
Mai	—0,45	—0,45	—0,28	—0,60	.	—0,13
Juni	—0,67	—0,67	0,29	—0,96	.	—0,65
Juli	—1,31	—1,31	—1,28	—1,32	.	—1,19
August	0,55	0,55	0,40	0,81	0,03	0,55
September	0,45	0,48	0,44	0,82	0,46	0,70
Oktober	—0,45	—0,47	—0,46	—0,47	—0,65	—0,39
November	0,49	0,17	0,49	1,35	1,79	0,86
Dezember	.	—1,32	—1,19	—1,13	—0,93	—0,46

Monate.	Ostfriesland.		Westfalen.		Rheinland.	
	Lingen.	Löningen.	Gütersloh.	Münster.	Utrecht.	Kleve.
Januar	—0,23	—0,32	0,15	0,07	—0,48	—0,06
Februar	3,24	3,11	3,56	3,20	3,17	3,30
März	—1,38	—1,44	—1,04	—1,09	—1,04	—0,94
April	1,21	0,29	0,41	0,45	0,66	0,59
Mai	0,04	—0,40	—0,22	—0,41	0,52	0,43
Juni	—0,43	—0,79	—0,26	—0,50	—0,55	—0,32
Juli	—1,30	—1,38	—1,44	—1,76	—2,16	—1,37
August	0,77	0,26	0,37	—0,86	0,44	0,92
September	0,86	0,14	0,74	—0,77	0,54	0,60
Oktober	—0,41	—0,76	—0,80	—0,76	—0,49	—0,84
November	0,40	0,94	—0,01	—0,16	—0,60	0,64
Dezember	—1,36	—1,41	—1,26	—1,22	.	—1,27

Monate.	Rheinland.					
	Krefeld.	Köln.	Boppard.	Kreuznach.	Trier.	Frankfurt.
Januar	—0,20	—0,17	—0,54	—0,35	—0,05	0,46
Februar	3,08	3,28	3,36	3,20	2,60	3,15
März	—1,17	—0,79	—0,40	—0,50	—1,10	—0,75
April	0,12	0,29	0,95	0,77	0,80	—0,11
Mai	0,32	0,40	0,09	0,45	0,34	0,04
Juni	—0,36	—0,25	—0,54	—0,25	—0,24	—0,94
Juli	—1,58	—1,09	—1,07	—1,29	—1,17	—1,69
August	0,85	0,90	0,07	.	0,18	—0,02
September	0,80	—0,81	0,93	0,40	0,40	0,51
Oktober	—0,78	0,86	—0,71	—0,72	—1,02	—1,41
November	0,51	0,86	0,63	0,67	0,01	0,41
Dezember	—1,60	—1,86	—1,04	—0,84	—1,16	—0,55

Heſſen und Schwaben.

Monate.	Darmſtadt.	Stuttgart.	Heilbronn.	Calw.	Ulm.	Iſſny.
Januar	0,55	1,58	0,20	—0,75	0,03	—0,78
Februar	3,00	4,02	3,73	3,18	3,40	3,65
März	—1,19	0,94	0,31	0,93	0,28	0,98
April	—0,28	—1,30	0,55	1,06	0,72	0,77
Mai	—0,57	—0,24	0,42	0,63	—0,06	1,26
Juni	—0,99	—0,08	—0,79	—0,61	—1,05	0,08
Juli	—2,12	—0,73	—1,36	—1,38	—1,49	—0,45
Auguſt	—0,34	1,06	0,40	0,76	—0,18	1,63
September	0,30	1,11	0,84	0,80	—0,11	1,93
Oktober	0,15	0,00	—1,41	—0,70	—1,48	—0,69
November	—1,08	—0,78	—1,43	—0,42	—1,82	—1,07
Dezember	—1,69	—0,94	—0,52	—0,78	—1,49	—0,73

Süddeutſchland und Schweiz.

Monate.	Schöpf-loch.	München.	Prag.	Wien.	Baſel.	Genf.	St. Bern-hard.
Januar	—0,62	1,43	1,01	0,98	0,75	1,05	1,63
Februar	3,52	4,65	3,38	3,43	4,01	3,60	3,16
März	0,67	0,26	—1,11	—0,87	0,59	0,78	1,50
April	0,31	0,67	0,29	0,33	0,59	0,86	1,23
Mai	1,08	0,23	—1,07	—0,90	0,19	0,31	1,18
Juni	—0,38	—0,26	—1,46	—0,57	—0,47	0,09	0,27
Juli	—0,82	—0,57	—0,86	—0,16	—1,14	—0,56	—0,18
Auguſt	1,42	1,21	—0,05	0,53	0,21	0,96	1,12
September	0,87	1,27	0,22	0,74	0,85	1,36	2,32
Oktober	—1,34	—0,96	—0,42	—0,78	—1,50	—1,21	—1,50
November	—0,78	—1,20	—0,85	—1,27	.	.	.
Dezember	—1,91	—1,92	—1,24	—1,27	.	.	.

Mittlere Wärme R.

Stationen.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Auguft.	September.	Oktober.	November.	Dezember.
Memel	− 2,82	—0,41	—2,81	2,85	5,14	10,07	11,83	12,64	9,91	7,36	2,12	—4,04
Tilsit	—3,20	—1,18	—4,09	3,41	6,37	11,29	12,90	13,01	9,32	6,65	0,26	—5,61
Klauffen	—2,95	—0,62	—4,20	3,54	6,51	11,40	12,92	12,88	9,34	6,06	—0,61	—5,36
Mehlauken	.	.	—2,87	3,46	6,47	11,52	.	.	.	.	.	.
Königsberg	—2,47	—0,01	—2,55	3,67	5,75	10,12	12,20	12,62	9,85	6,53	1,08	—4,41
Hela	—0,55	1,05	—1,13	3,11	4,96	9,58	11,52	12,81	11,09	7,55	2,91	—1,07
Danzig	—0,92	1,81	—0,81	4,59	6,06	11,08	12,62	13,13	10,43	6,99	1,97	—1,82
Konitz	—2,38	0,78	—1,68	4,32	6,79	12,02	12,73	13,64	9,77	6,14	0,79	— 3,34
Lauenburg	—1,18	1,56	.	4,76	6,14	11,24	12,48	13,36	10,12	7,11	1,88	—1,86
Köslin	—1,56	1,44	—1,08	4,67	5,98	10,97	11,65	12,90	9,78	6,48	1,92	—2,10
Regenwalde	—0,85	2,17	—0,34	5,29	7,13	12,09	12,51	13,49	10,71	7,01	2,05	—1,64
Stettin	—0,83	2,96	0,03	5,71	7,93	12,70	13,06	14,24	11,28	7,10	2,40	—1,40
Putbus	—1,28	1,87	—0,29	4,42	6,36	11,39	11,78	13,12	10,19	6,52	2,24	— 1,60
Hinrichshagen	—1,55	2,50	— 0,54	4,88	7,26	11,65	11,90	12,96	10,07	6,36	1,77	—2,02
Berlin	—0,24	3,74	1,49	6,45	9,22	13,59	13,68	14,99	11,96	7,38	2,96	—0,56
Frankfurt a. O.	—0,60	3,32	0,83	6,31	9,15	13,19	13,54	14,48	11,62	7,14	2,17	—1,44
Posen	—1,04	2,18	—0,83	5,69	8,72	13,38	13,49	14,45	10,99	6,90	1,56	—2,40
Bromberg	—1,35	1,69	—1,14	5,33	7,63	12,69	13,78	14,16	10,68	6,91	1,42	—2,68
Zechen	— 0,71	2,52	—0,55	6,23	8,98	13,01	13,42	14,07	10,89	6,76	1,62	—2,12
Breslau	— 0,58	2,72	0,56	6,58	9,55	13,21	14,08	14,76	11,35	7,17	1,68	—2,35
Ratibor	.	1,98	0,83	6,64	10,06	12,90	13,97	14,32	11,16	7,02	0,46	—3,29
Krakau	—1,29	1,44	0,28	6,46	10,01	12,88	13,93	14,07	10,64	7,04	0,10	.
Landeck	—1,21	1,48	— 0,16	5,23	8,23	10,92	12,17	12,41	9,75	.	0,05	—3,41
Eichberg	—1,01	2,15	—0,49	5,62	8,44	11,34	12,36	12,41	9,83	6,02	0,76	—2,85
Kirche Wang	—2,63	0,47	—2,39	2,58	5,54	9,41	10,67	11,09	8,30	4,12	—1,56	— 4,57
Görlitz	—0,93	2,59	0,55	6,00	9,45	12,78	13,29	14,18	11,36	6,87	1,48	—1,89
Zittau	—1,13	2,60	—0,96	6,34	9,59	12,81	13,50	13,98	11,51	7,06	1,63	—1,89
Bautzen	—1,05	2,75	0,14	5,82	9,05	12,27	12,70	13,63	11,25	6,74	1,56	—1,95
Hinterhermsdorf	—2,31	1,55	—0,50	4,60	8,19	11,23	11,78	12,63	10,04	5,96	0,44	—2,86
Königstein	—1,67	1,99	—0,01	5,30	8,97	12,10	12,31	13,55	11,12	6,12	0,85	— 2,42

Stationen.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.
Rehefeld	—3,52	0,01	—2,22	3,12	6,12	9,16	9,39	10,19	8,19	3,93	—1,11	—4,24
Reitzenhain	—3,80	—0,17	—2,63	3,08	6,09	9,39	9,87	10,95	8,47	3,56	—1,31	—4,40
Oberwiesenthal .	—4,17	0,11	—2,35	2,52	6,44	9,29	9,39	11,09	8,57	3,31	—1,48	—4,59
Elster	—2,07	1,79	—0,28	5,17	8,09	10,97	11,27	12,01	9,77	5,15	0,19	—2,90
Annaberg unt. St.	—1,64	1,72	—0,71	4,48	8,11	10,73	11,14	12,61	10,15	5,02	0,22	—2,95
— obere Stadt .	—1,87	1,57	—1,00	4,50	8,07	10,92	11,39	12,70	10,15	4,99	0,18	—3,07
Plauen	—1,05	2,63	0,67	5,72	8,96	11,49	12,24	13,39	10,96	5,83	1,05	—1,97
Georgengrün ...	—2,82	1,59	—1,11	3,82	7,52	10,00	10,25	12,06	9,38	4,04	—0,67	—3,89
Zwickau	—0,02	3,53	1,18	6,57	9,43	12,34	12,79	13,74	11,20	6,34	1,86	—1,46
Chemnitz	—0,04	3,63	1,23	6,40	9,78	12,60	12,91	14,03	11,65	6,78	2,13	—1,22
Freiberg	—1,03	2,56	0,08	5,15	8,85	11,70	12,11	13,36	10,84	5,80	0,84	—2,37
Schwarzenberg ..	—0,71	2,63	0,35	6,18	8,63	11,08	11,95	13,11	.	.	.	.
Dresden	—0,17	3,53	1,33	6,88	9,90	12,60	13,10	13,62	11,37	6,95	2,36	—0,84
Meißen	—0,13	3,65	1,18	6,98	9,85	13,19	13,49	14,46	11,96	7,23	2,52	—0,74
Gohrisch	—0,49	3,41	0,75	6,36	9,00	12,49	13,01	13,75	11,20	6,47	2,07	—1,36
Riesa	—0,35	3,48	1,09	6,59	9,67	13,39	13,55	14,67	12,03	7,00	2,14	—1,14
Wermsdorf	—0,36	3,03	0,60	5,88	9,07	12,23	12,65	14,17	11,46	6,43	1,74	—1,68
Zwenkau	0,15	3,62	1,20	6,40	9,55	13,10	13,13	14,12	11,78	6,68	2,51	—0,96
Torgau	—0,16	3,44	1,57	6,81	10,04	13,87	13,62	14,93	12,34	7,15	2,60	—0,55
Bernburg	—0,21	3,62	1,28	6,59	9,91	13,82	13,71	14,83	12,61	6,97	3,04	—0,52
Leipzig	0,01	3,69	1,33	6,62	9,79	13,41	13,47	14,34	11,93	6,75	2,71	—0,78
Halle	0,19	4,01	1,67	6,82	10,11	13,73	13,82	14,97	12,44	7,07	3,22	—0,33
Erfurt	0,10	3,83	1,42	6,75	9,52	12,61	12,89	13,92	11,69	6,12	2,82	—0,89
Arnstadt	—0,42	3,46	0,77	6,16	9,57	12,64	12,07	14,36	11,76	5,89	2,36	—1,25
Gr.-Breitenbach .	—2,15	1,95	0,26	4,57	8,01	10,98	10,96	12,50	10,02	4,96	0,48	—2,88
Mühlhausen	—0,11	3,86	1,46	6,80	9,47	12,80	12,50	13,04	11,21	6,50	3,25	—0,44
Sondershausen .	—0,15	3,84	1,19	6,60	9,47	12,66	12,70	13,78	11,72	6,54	2,98	—0,74
Ilfeld	0,13	4,09	0,74	6,16	8,93	12,15	12,35	13,63	11,70	6,99	3,34	—0,53
Bernigerode ...	—0,09	3,91	0,87	6,32	9,33	12,41	12,51	13,07	11,11	6,35	2,86	—0,97
Klausthal	0,09	4,17	1,41	6,68	9,57	12,72	12,64	13,72	11,50	6,76	3,26	—0,63
	—2,14	1,94	—0,73	3,86	7,62	10,58	10,26	12,09	9,70	4,98	0,82	—2,60

Stationen.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.
Brocken	—4,71	—1,02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kassel	0,46	4,45	2,19	7,05	9,28	12,36	12,54	13,06	11,44	6,84	3,61	.
Altmorschen	0,29	4,17	1,94	2,90	9,16	12,00	12,16	12,78	11,25	6,51	3,30	—0,29
Poel					7,59	11,54	12,30					
Wustrow	—0,88	1,88	—0,18	4,63	6,56	11,75	12,29	14,04	11,20	7,29	3,89	—1,22
Marnitz	—1,27	2,97	0,03	5,32	8,05	12,26	12,29	13,59	10,58	6,63	2,36	—1,63
Rostock	—0,80	3,10	0,66	5,27	7,44	11,94	12,25	13,71	10,94	7,19	3,27	—0,86
Schwerin	—1,05	3,07	0,28	5,36	8,88	12,43	12,35	13,73	11,08	6,80	2,72	—1,16
Schönberg	—1,03	3,44	0,45	5,49	8,11	12,02	12,35	13,46	10,87	6,92	3,15	—0,91
Kiel	—0,68	3,42	0,61	5,40	7,30	11,19	11,94	13,07	11,02	6,95	3,45	—0,21
Neumünster	—0,80	3,72	1,00	5,40	7,88	11,46	12,04	13,27	10,68	6,72	3,09	—0,52
Altona	—0,36	4,04	0,98	5,51	8,84	12,49	13,21	13,29	11,13	7,91	3,31	0,05
Glückstadt	—0,62	3,85	0,80	5,93	8,89	12,48	12,44	14,29	11,40	7,42	3,74	.
Meldorf	—1,24	3,51	0,94	5,49	8,22	11,72	11,94	13,80	11,38	7,18	3,67	—0,05
Segeberg	—1,33	3,23	0,27	5,16	7,63	11,43	11,97	13,13	10,56	6,55	2,90	—0,85
Neustadt	—0,92	3,19	0,31	4,98	7,65	11,87	12,35	13,41	11,26	6,84	3,22	—0,88
Lübeck	—1,07	3,34	0,37	5,38	8,04	11,82	12,43	13,36	10,77	6,84	3,15	—0,78
Flensburg	—0,31	3,25	0,73	5,13	7,72	11,34	12,25	12,90	11,08	7,04	3,30	—0,34
Husum	—1,68	3,07	0,53	5,36	7,98	11,06	12,18	13,65	11,42	7,16	3,36	.
Sylt	.	3,00	.	5,35	.	.	.	12,60	.	.	.	0,36
Eutin	—1,37	3,02	0,12	4,94	7,41	11,42	11,93	13,16	10,90	6,93	3,02	—1,01
Woltersmühle	—1,90	3,30	0,70	5,31	7,77	12,52	12,81	13,51	11,56	7,38	4,05	—0,12
Gram	—1,92	2,52	0,36	4,59	6,66	10,88	11,59	12,56	10,48	6,59	3,04	—1,16
Otterndorf	—1,16	3,60	0,64	5,63	8,19	11,51	12,01	13,41	11,24	6,86	3,63	—0,19
Lüneburg	—0,61	3,74	0,40	5,91	8,91	12,23	12,43	13,53	10,66	6,79	3,14	—0,37
Salzwedel	—0,40	3,79	0,64	6,21	8,98	12,76	12,77	13,98	11,32	7,18	3,15	—0,35
Hannover	0,67	4,66	1,63	6,76	9,86	12,37	12,63	14,17	11,76	7,45	3,67	0,30
Marburg	—0,68	3,89	1,46	6,66	9,56	12,51	12,48	13,58	11,44	6,22	2,82	.
Fulda	—0,50	3,77	1,68	6,47	9,19	12,27	12,22	13,19	11,25	5,80	2,45	.
Elsfleth	0,21	4,19	1,15	6,43	9,05	11,67	12,04	13,88	11,36	7,04	3,56	—
Oldenburg	—0,53	4,21	0,99	6,16	9,08	11,80	12,12	13,58	11,09	6,68	3,38	0,15
Jever	0,58	3,89	1,00	6,05	8,52	11,08	11,75	14,04	11,74	7,16	4,08	0,52

Stationen.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.
Heppens	.	3,11	1,24	5,76	8,27	.	.	.	.	.	.	.
Norderney	—1,21	.	.	.	.	.	.	13,62	12,01	7,54	5,17	1,12
Emden	0,02	4,28	1,44	6,44	9,16	11,97	12,43	14,09	11,87	7,32	4,25	0,63
Lingen	0,47	5,00	1,73	6,89	10,00	12,59	12,51	14,27	12,06	7,50	4,18	0,68
Löningen	0,12	4,38	1,21	6,32	9,37	11,86	12,06	13,32	10,85	6,56	3,44	0,17
Münster	0,98	5,10	2,28	7,23	9,83	12,52	11,96	14,52	12,34	7,39	4,14	0,83
Gütersloh	0,37	4,68	1,81	6,86	9,99	12,75	12,41	13,96	11,82	7,08	3,51	0,00
Olsberg	—0,47	3,68	1,22	6,07	8,71	11,36	11,38	12,32	10,95	7,70	3,04	—0,48
Arnsberg	0,40	4,56	1,74	6,63	9,35	11,86	11,98	13,01	11,41	6,89	3,55	—0,47
Kleve	0,91	5,24	2,21	7,08	10,28	12,47	12,21	14,28	11,82	7,14	4,13	0,56
Krefeld	0,81	5,08	2,28	7,53	10,78	13,12	12,93	14,65	12,28	7,39	4,09	0,16
Köln	1,50	5,76	3,08	7,85	11,43	13,63	13,70	15,39	13,08	8,04	4,99	0,12
Jülich	1,22	5,45	2,64	7,40	10,30	12,95	12,89	14,68	12,11	7,77	4,28	0,65
Koblenz	1,37	5,64	3,33	8,31	11,37	14,01	13,83	15,19	13,05	7,71	4,55	0,72
Boppard	1,41	5,48	3,08	8,12	10,32	12,75	13,03	13,86	12,24	7,45	4,42	0,59
Trier	0,68	5,35	3,35	8,21	11,16	13,61	13,52	14,70	12,43	7,33	3,76	0,13
Birkenfeld	—1,22	3,43	1,51	6,48	9,27	11,77	11,55	12,71	10,56	5,69	2,03	—1,22
Kreuznach	0,54	5,11	3,17	8,50	11,40	13,87	13,69	15,13	.	7,41	4,01	0,51
Dürkheim	1,10	5,38	3,85	8,53	11,74	14,40	14,15	15,59	13,13	7,70	3,97	0,59
Frankfurt a. M.	0,33	4,78	2,97	7,79	11,11	13,74	13,68	15,00	12,66	6,90	3,53	0,07
Hanau	0,59	4,71	3,91	7,95	11,31	13,88	13,84	15,24	12,86	7,06	3,53	0,05
Darmstadt	0,93	4,89	3,32	8,04	11,49	14,00	13,97	15,28	12,86	9,07	3,30	—0,13
Mergentheim	0,14	4,18	3,48	8,35	11,68	13,67	13,99	15,01	12,36	6,87	2,72	—0,61
Stuttgart	0,97	5,49	4,63	8,80	11,96	13,83	14,54	15,83	12,93	7,71	3,22	0,26
Hechingen	—0,83	3,75	2,80	6,84	10,02	12,00	12,67	14,05	11,26	5,94	1,13	—1,57
Hohenzollern	—1,49	2,49	1,25	4,98	9,22	10,85	11,25	13,26	10,58	5,10	0,71	—2,86
Heilbronn	0,62	5,34	4,27	8,61	12,22	14,12	14,16	15,38	12,48	6,80	2,67	—0,22
Freudenstadt	—1,37	2,76	1,89	5,43	9,22	11,32	11,58	13,46	10,61	5,33	0,73	—2,23
Calw	—1,15	3,74	3,18	7,40	10,33	12,51	12,86	14,19	11,48	6,63	2,26	—0,48
Ulm	—1,19	3,45	2,74	7,24	10,64	12,85	12,88	13,91	10,64	5,43	0,59	—2,00
Schopfloch	—1,80	2,83	1,50	5,49	9,90	11,78	12,07	14,05	10,78	5,17	0,81	—2,66
[illegible]heim	—1,57	3,12	2,60	7,04	10,96	13,17	13,51	14,77	11,42	5,96	0,96	—2,28
[illegible]	—0,92	3,29	2,40	6,05	10,43	12,46	12,74	14,30	11,88	5,48	0,75	—2,64
Friedrichshafen	0,07	4,06	3,22	7,23	10,56	13,22	13,97	14,79	12,47	6,41	1,55	—1,37

Man braucht nur einen Blick auf die Abweichungen der Temperatur zu werfen, um sich zu überzeugen, daß die ungünstigsten Verhältnisse auch in dieser Beziehung in Ostpreußen hervortreten. Die auffallende Milde des Februar ist dort am geringsten, hingegen ist die Abkühlung im März entfernt von der Küste volle 3 Grad und übertrifft in Memel, Königsberg, Danzig und Köslin noch 2 Grad, während sie in den übrigen Provinzen erheblich geringer ist, ja in Süddeutschland verschwindet. Dasselbe gilt für den Mai, der in Ostpreußen 3 Grad zu kalt, am Rhein noch etwas zu warm ist. Die bis zum September anhaltende konsequente Folge negativer Zeichen kontrastirt ebenso gegen Schlesien die Mark, Sachsen, Westfalen und Rheinland, wo der August bereits überall einen Ueberschuß der Wärme über den gewöhnlichen mittleren Werth zeigt.

Die hier mitgetheilten Untersuchungen über die Gründe, warum der Mißwachs des Jahres 1867 gerade an bestimmten Stellen in so furchtbarer Größe hervorgetreten ist, hätten viel eingehender durchgeführt werden können, wenn aus benachbarten Ländern vollständiges Beobachtungsmaterial vorgelegen hätte. Solche Arbeiten können aber nicht von Einem allein durchgeführt werden, und da überhaupt an einer bestimmten Stelle begonnen werden muß, so geschieht die Veröffentlichung dieser Untersuchungen in der Absicht, Andere zu ihrer Ergänzung aufzufordern, um dadurch einen umfassenden Ueberblick über das Gebiet zu gewinnen, welches die Nachwehen jener ungewöhnlichen Witterungserscheinungen noch jetzt in so herber Weise empfindet.

XXII.

Anleitung zur Anlage von Rohrkämpen.

Das Rohr (Deck- oder Teichrohr, Arundo Phragmites) wächst fast an allen Ufern der Seen und Teiche, sofern diese Ufer wenigstens so flach sind, daß die Wurzel der Pflanze den Boden im Wasser fassen und die Spitze des Rohrhalms das Licht und die Sonne bereits im Frühjahr erreichen kann. Es wuchert, wenn es erst festen Fuß gefaßt hat, üppig weiter. Am meisten sagt der Rohrpflanze der mit Schlamm und Moorerde gemischte Sand zu; es gedeiht jedoch das Rohr auch ebenso gut im torfigen Moorboden und im reinen humusarmen Sande, ja es kommt

die Pflanze ſogar im ſteinigen Kieſe fort, wenn nur der Feuchtigkeitsgrad ein angemeſſener und die Brandung der Wogen keine zu heftige iſt, ſo daß die Wurzeln im Boden ſich zu befeſtigen und dauernd in demſelben zu halten vermögen.

Die erſte Bedingung zum Gedeihen des Rohrs iſt vollſtändiger Schutz gegen Weidevieh, welches nach verſchiedenen Richtungen hin Schaden thut. Die Rohrwurzeln ſind gewöhnlich nur in der unmittelbaren Nähe des Ufers mit dem feſten Erdboden dauernd verbunden, im Uebrigen bilden ſie ein Gemenge mit dazwiſchen ſitzenden loſen Sandkörnern und Moortheilen, welche letztere durch abſterbende Pflanzentheile regelmäßig ergänzt und theilweiſe ſogar vermehrt werden, eine filzartige ſchwimmende Decke, welche bei niedrigem Waſſerſtande auf dem Boden feſt aufliegt, beim Steigen des Waſſers aber mit dem letzteren in die Höhe geht und dadurch nicht nur den Beſchädigungen durch Eis und Sturm ſelbſt weniger ausgeſetzt iſt, ſondern ſogar Schutz gegen dieſe Kalamitäten für das hinterliegende Feſtland gewährt. Wird nun aber eine ſolche Rohrfläche (der Regel nach Rohrkamp genannt) vom Weidevieh betreten, ſo vernichtet ſchon der bloße Huftritt den Zuſammenhang der einzelnen Theile, löſt hierdurch die äußeren Partieen von den inneren ab und beſchädigt endlich ſowohl die im meiſt weichen Boden haftenden als die ſchwimmenden Wurzeln der Rohrpflanzen. Außerdem aber zerſtört das Vieh durch Abbeißen und Ausreißen die Pflanzen ſelbſt und vernichtet ſomit oft binnen wenigen Stunden eine ganze, ſeit Jahren mühevoll gepflegte derartige Anlage. Es wirken dieſe Beſchädigungen um ſo nachtheiliger, als das grüne Rohr nicht einmal das Abſchneiden der Halme während der Wachsthumsperiode verträgt, ſondern in Folge deſſelben ſich leicht verblutet und eingeht, und daher auch erſt im Spätherbſte oder Winter, nachdem es reif geworden iſt, geworben werden darf. Die gänzliche Außerachtlaſſung der gehörigen Schonung des durch die Natur an manchen Stellen angeſiedelten Rohres hat die vollſtändige Entwickelung des letzteren häufig vereitelt, wie aus dem Umſtande ſich ergiebt, daß die an den Rändern vieler Seen ſich einzeln vorfindenden Rohrſtauden faſt durchweg weit vom Ufer entfernt im tiefen Waſſer und nur da vorkommen, wo wegen der Waſſertiefe das Weidevieh ſie nicht erreichen kann, obgleich hier der Stand für das Gedeihen des Rohres im Uebri höchſt ungünſtig und ungleich ſchlechter iſt, als dies in der größeren N des Ufers im flachen Waſſer der Fall ſein würde.

Außer der Weidenutzung hat auch die rückſichtsloſe Ausübung Fiſcherei und namentlich das Aufſchleppen der Netze an jeder beliebi Uferſtelle die Entwickelung der Pflanzenvegetation an den Ufern der S

und Teiche behindert und hierdurch einen Zustand herbeigeführt, der gerade der Fischzucht am allernachtheiligsten ist, indem es gegenwärtig in vielen großen Seen an allen zur Ablegung und Entwickelung der Fischbrut geeigneten ruhigen Oertlichkeiten fehlt. Es kommt nun darauf an, durch künstlichen Anbau von Rohr und gehörige Schonung desselben diesen Uebelständen entgegen zu arbeiten. Die Kultur des Rohres erfolgt auf 4 verschiedene Arten, und zwar:

1) durch Saat,
2) durch Pflanzung,
   a. von Stecklingen,
   b. von Büscheln oder Bülten,
   c. von Wurzeln.

1. Die Saat:

Der Rohrsame ist sehr leicht und das Terrain, welches ihn aufnehmen soll, der Regel nach sehr moorig und naß; ein bloßes Einstreuen dieses Samens in das den Boden deckende, oft blanke Wasser würde effektlos sein, da der auf dem Wasser schwimmende Samen voraussichtlich vom Winde und den Wellen weggetrieben werden, aber auch selbst, wenn er wider Erwarten auf der Saatstelle liegen bleiben sollte, eines angemessenen Keimbettes entbehren würde; es erscheint daher nöthig, den Rohrsamen in Lehm einzukneten und demnächst die mit Rohrsamen durchkneteten Lehmstücke, welche etwa $^1/_4$ Kubikfuß groß zu wählen sind, auf ruhigen, geschützten Stellen mit flachem Wasserstande so zu versenken, daß die obere Kante der Lehmkugel dem Wasserspiegel ungefähr gleichkommt. Diese Saat ist in den Monaten April oder Mai auszuführen, und zwar sind die Lehmkugeln wo möglich zwischen Binsen, Schilf oder sonstige Wasserpflanzenhorste zu versenken, da im freien Wasser der Lehm sich durch die Bewegung der Wellen bald auflöst und der Regel nach mit dem Rohrsamen zusammen weggewaschen wird. Ueberall also, wo irgend welche erhebliche Bewegung des die mit Rohr zu bepflanzende Stelle bedeckenden Wassers stattfindet, erscheint die Saat zwecklos, und es ist daher statt derselbendie Pflanzung zu wählen.

2. Die Pflanzung erfolgt:

a. durch Stecklinge, indem im Monat Juni junge Rohrhalme unmittelbar über den Wurzelknoten abgeschnitten und, nachdem ihnen auch die oberste Spitze bis zum ersten Knoten (von oben abwärts gerechnet) genommen ist, an den Ufern der Seen und Teiche in einem regelmäßigen Verbande von 2 □Fuß gegenseitiger Entfernung der einzelnen Stecklinge eingepflanzt werden. Die Anlage ist überhaupt, sofern es der Wasserstand gestattet, etwa $1^1/_2$ Ruthe breit zu machen, so daß zu 9 Steck-

lingen in einer Reihe waſſereinwärts zu ſtehen kommen. Dieſe Pflanzung läßt ſich bis zu 15 Zoll Waſſertiefe mit gutem Erfolge in der Art ausführen, daß der Pflanzer mit einem mit einer eiſernen Spitze verſehenen Pflanzſtocke ein etwa 6 Zoll tiefes Loch in den Boden ſticht und demnächſt in demſelben Augenblicke, in welchem er mit der einen Hand den Stock aus dem mit Waſſer bedeckten Boden herauszieht, mit der andern Hand den Rohrhalm in das offene Pflanzloch hineinſchiebt. Einer weiteren Befeſtigung des Rohrhalms bedarf es nicht, derſelbe wird vielmehr ſofort in die vom Waſſer bewegte loſe Erde eingeſchlemmt und ſo feſt geſogen, daß er jeden weiteren Halt entbehren kann. Dieſe ſehr einfache und billige Kultur läßt ſich ſelbſtredend nur da anwenden, wo der Boden entweder moorig oder ſandig iſt, ſie erſcheint dagegen unausführbar, wo der Boden mit größeren Steinen und mit Gerölle reichlich bedeckt iſt; ſie hat ferner ihre Schwierigkeiten, wo eine heftige Brandung ſtattfindet und wo viel Schlamm ꝛc. durch die Wellen an das Ufer getrieben wird, indem die einzelnen Halme durch die heftigen Sturmfluthen häufig ausgeriſſen, aber außerdem von dem abgelagerten Schlamm ꝛc. niedergedrückt und vernichtet werden. Bei ſorgſamer Aufmerkſamkeit läßt ſich jedoch dem letzteren Uebel dadurch begegnen, daß der aufliegende Schlamm mit einer Harke abgekratzt wird, wobei es genügt, wenn die Rohrhalme nur ſo weit wieder hochgerichtet werden, daß ihre Spitzen mit dem Licht und der Luft in Verbindung kommen.

Ungleich ſicherer als die Pflanzung der Stecklinge iſt

b. die Büſchelpflanzung (auch Pallen- oder Bülten-Pflanzung genannt); ſie erfolgt im Monat Mai oder, wenn es die Witterung und namentlich die Kälte geſtattet, ſchon im Monat April, und zwar in der Art, daß aus einem bereits vorhandenen Rohrkampe einzelne Büſchel von der ungefähren Größe eines halben Quadratfußes ausgeſtochen und in gegenſeitigen Entfernungen von 8 bis 10 Fuß auf die ſchwach mit Waſſer bedeckten Uferränder eingepflanzt werden. Für die Pflanzung werden zweckmäßig ſolche Oertlichkeiten gewählt, wo bei mittlerem Waſſerſtande die obere Kante des eingepflanzten Büſchels ſchon vor Abbruch des neuen Rohrwuchſes den Waſſerſpiegel erreicht, und zwar ſagt ein Waſſerſtand von überhaupt 6 Zoll Höhe auf der Pflanzſtelle dieſen Bülten (Büſchel-) vorzugsweiſe zu. Um dieſelben gegen das Ausſpülen durch Wellenſchl und gegen das Wegſchieben durch Eis thunlichſt zu ſchützen, erſcheint zweckmäßig, dieſe Bülten durch je zwei hölzerne Pfähle an den Bod zu befeſtigen, und zwar ſind dieſe Pfähle in der Art aus ſchwächer Baumzweigen auszuhauen, daß dieſelben am oberen Ende durch Belaſſun eines Seitenaſtes einen Haken erhalten, vermittels deſſen der Bült-

(Büſchel) bis zu ſeinem vollſtändigen Anwachſen auf der Pflanzſtelle feſtgehalten wird. Dieſe Kulturmethode wird dadurch in ihrer Ausführung in mancher Gegend auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten ſtoßen, daß es an den nöthigen Rohrkampen zur Beſchaffung der erforderlichen Büſchel fehlt; wo dies der Fall iſt, wird, ſoweit die Saat nicht angänglich iſt, die Stecklingspflanzung Anwendung finden müſſen. Für diejenigen Oertlichkeiten aber, wo weder Stecklinge noch Büſchel (Bülten) zu erlangen ſind und Saaten keinen Fortgang in Ausſicht ſtellen, muß

c. die Pflanzung von Rohrwurzeln Anwendung finden; dieſe Wurzeln laſſen ſich nämlich ohne Schwierigkeiten auf große Entfernungen transportiren und daher aus anderen Gegenden beziehen und können deshalb auch für alle Oertlichkeiten beſchafft werden.

Die Pflanzung erfolgt im April oder Mai in der Art, daß eine 6- bis 8zöllige Drainröhre in den mit Waſſer flach bedeckten Boden an geeigneter Stelle eingeſchoben, demnächſt mittelſt eines Löffels oder mit der Hand der innerhalb der Röhre befindliche Boden auf einige Zoll Tiefe herausgenommen, dann die Rohrwurzel in die Röhre hineingeworfen und demnächſt mit dem vorher ausgenommenen Boden zugedeckt wird. Die Drainröhre bleibt zweckmäßig zum Schutze der jungen Rohrpflanze im Boden ſtecken. Bei völlig ruhigem Waſſer und bei durch Schilf und Binſen ꝛc. geſchützten Oertlichkeiten bedarf es der Umgebung der Rohrwurzel mit einer Drainröhre nicht, es genügt dort vielmehr deren einfache Einlegung auf 2 bis 3 Zoll Tiefe in den Boden am unmittelbaren Rande des mittleren Waſſerſpiegels.

Die gegenſeitige Entfernung der einzelnen auf dieſe Weiſe zu erziehenden Pflanzen kann bis auf 10 Fuß ausgedehnt werden, nur ſind bei allen Rohranlagen, um deren Verdichtung zu beſchleunigen, nachfolgende Umſtände zu beachten.

Sobald die Rohranlagen ſich einigermaßen befeſtigt haben, was der Regel nach ſchon im zweiten Jahre nach der Pflanzung der Fall ſein wird, ſind einzelne Halme nach dem Ufer zu ſorgfältig ſo umzulegen, daß ihre Spitzen aus dem Waſſer hervorſtehen, alſo mit der Luft und Licht in Verbindung bleiben, der Halm ſelbſt aber thunlichſt den Boden berührt. Es bilden ſich dann ſofort bei jedem im Rohrhalm befindlichen Knoten neue Abſenker, welche ſich bald ſelbſtſtändig bewurzeln und ebenſo nach oben vollſtändige Halme treiben. Auf dieſe Weiſe läßt ſich ſelbſt bei einer urſprünglich weitläufigen Bülten- oder Wurzelpflanzung binnen wenigen Jahren ein völlig geſchloſſener Rohrkamp herſtellen, es genügt daher auch für die urſprüngliche Anlage der vorher erwähnte weitläufige Pflanzenverband. Nur für die Stecklingspflanzung empfiehlt ſich ein

weitläufiger Verband nicht, da die einzelnen ſchwachen Stecklinge des gegenſeitigen Schutzes bedürfen, um den Witterungs- und Waſſer- ꝛc. Einflüſſen zu widerſtehen. Dagegen iſt auch hier nur der Anbau in größeren in ſich zuſammenhängenden Horſten erforderlich, indem dieſe ſpäter ſich allmälig erweitern und, wenn die Zwiſchenräume nicht eine Ruthe überſteigen, nachher in wenigen Jahren zuſammenwachſen. Auf einen Uebelſtand, welcher den Rohranbau nicht unweſentlich erſchwert, muß hier noch beſonders aufmerkſam gemacht werden. Dies iſt der Eisgang. Es iſt nämlich eine häufige Erſcheinung, daß der Waſſerſtand im Herbſte ein niedriger iſt, und daß die Gewäſſer bei dieſem niedrigen Stande zufrieren. Steigt nun das Waſſer vor Aufgang des flachliegenden Eiſes, ſo hebt daſſelbe bei großen zuſammenhängenden Waſſerflächen die Eisdecke in die Höhe, und es werden hierdurch die einzelnen Rohrſtecklinge, welche in das Eis eingefroren ſind, aus dem Boden gezogen und ſomit zerſtört; es erſcheint daher zweckmäßig, die neuen Rohranlagen, vorzugsweiſe aber die Stecklingspflanzungen im Spätherbſte vor dem Eintritt ſtarken Froſtes ſo tief wie möglich abzumähen, damit die Eisdecke thunlichſt über den bleibenden Stoppeln ſich bildet und ſomit die letzteren nicht mehr faſſen, alſo auch die Rohrwurzeln nicht ausheben kann. Iſt erſt die Rohrdecke in ſich eine geſchloſſene, ſo hat ſie weniger vom Eiſe zu leiden, indem ſie, wenn auch mit dem Eiſe durch das ſteigende Waſſer zeitweiſe gehoben, doch nicht durch daſſelbe zerſtört wird, ſondern im Eiſe ruhig auf dem Waſſer ſchwimmt und nach Auflöſung der Eismaſſen von Neuem zu wachſen beginnt.

(Landw. Wochenſchrift des baltiſchen Central-Vereins.)

XXIII.

Aus „Das Forſtweſen Thüringens im ſechszehnten Jahrhundert.“

Von Dr. Otto Kius.

(Aus Hildebrand's Jahrbücher für National-Oekonomie und Statiſtik.)

Die Zeidelweide.

Eine Nebennutzung der Wälder, die ſich am längſten in Preuß und Polen erhalten hat, in Deutſchland aber vor einer umſichtiger Waldwirthſchaft ſchon lange keine Gnade mehr fand, war im ſechszehn Jahrhundert die Waldbienenzucht, auch Bienenbeuten, Bienen- oder Z

delweide genannt. Auf der Lochauer Haide an der Elbe bildeten die Waldbienenzüchter oder Zeidler eine Korporation, welche in Folge eines fürstlichen Privilegiums vom Jahre 1487 auf einem ihnen überlassenen Revier die Bienenbeuten betrieben. Auf ihre Bitte wurde ihnen im Jahre 1527 durch einen erneuten Bestätigungsbrief zugesichert, daß sie auf dem ihnen angewiesenen Revier das ausschließliche Recht zu Bienenbeuten haben, daß namentlich Geistliche, Bürger und Bauern nicht befugt sein sollten, Beuten zu hauen und Stöcke aufzuziehen; nur „unseren Ehrbaren" (den Edelleuten) sollte es auf ihren eigenen Hölzern nicht gewehret werden. Wer solches Gebot übertreten würde, den sollten die Amtleute unnachsichtig bestrafen. Die Zeidler sollten überhaupt bei dem alten Herkommen belassen werden, „doch also, daß ihrer keiner soll Holz zu Beutenbretern oder Pflöcken hauen, er bringe es denn an der Beuten Nutz und haue das mit Wissen unseres Amtmanns oder Schössers; würde es aber Jemand ohne Laub der Haideknechte hauen, heimführen und zu anderen Dingen nutzen, so soll ihn unser Amtmann darum strafen und auch den Zeidlern besonders die Buß geben; es soll auch ihrer keiner mehr den sechzehn Beuten hauen, sonst soll er auch von unserem Amtmann bestraft werden."

Auf dem Thüringer Walde wurde die Waldbienenzucht erst im sechszehnten Jahrhundert eingeführt. Im Jahre 1569 schrieb nämlich Joh. Wilhelm an den Oberaufseher der Gehölze, H. von Obernitz, daß er entschlossen sei, die Zeidelweide und das Beuten auf den thüringischen Wäldern einrichten zu lassen. Da ihm der Ueberbringer des Briefes als ein guter Zeidler empfohlen sei, so habe er ihn dazu bestellt und angenommen; die Holzknechte sollten ihn, so weit eines jeden Revier ginge, in die Gründe und Orte, da solch Beuten am besten geschehen könnte, führen, auch, was er anders mit Zeichnen der Bäume und sonst dazu nöthig habe, folgen lassen.

Wenige Wochen darauf erfolgte die Verleihung der Bienenbeute auf dem Lehestener Walde. — „Wir thun kund und bekennen, daß wir Peter Elmer, Müller zu Lehesten, die Zeidelweide und Honigbeuten auf dem ganzen Lehestener Walde, soviel davon jetzo besessen, erfunden und künftiger Zeit durch ihn ferner zugerichtet und gemehret werden mögen, um den halben Theil alles darin erbaueten und erlangten Honigs und Wachses auf sein Leben lang anstatt und von wegen hochgedachtes unseres gnädigsten Fürsten und Herrn verlassen und eingethan haben, also daß er der Beuten und Bienen mit Fleiß warten, auch dieselben von dem Seinen nähren und halten und pflegen solle." — „Was auch für Bäume im Walde dienlich, die soll er verplätzen oder sonst wie gebräuchlich zeichnen, auf daß sie nicht umgehauen werden mögen." — „Soviel neuer Beuten zu machen von Nöthen und beweislich dargethan, zu der jeder soll dem Beutner zween Groschen zur Herrn Hälfte gegeben werden." — „Wenn es auch an gewöhnlicher Zeit ist, nach den Bienen und dem Honig zu sehen, soll er solches zuvor ins Amt Saalfeld dem Schösser oder Befehlhaber daselbst berichten, und es soll ihm Jemand zugeordnet werden, der den Honig und das Wachs aufs Gleichste mit ihm theile und was also zu des gnädigsten Fürsten und Herrn Hälfte fällt, das wird der Schösser Befehl haben an den gehörigen Ort zu verschicken." — „Wo nun befunden, daß er der Beuten und Bienen, inmassen er zu thun angelobet, fleißig und treulich wartet, dieselben auch mehren hilft und nicht zu Verringerung derselben durch Nachlässigkeit Ursache giebt, desgleichen keinen Vortheil noch eigenen Genieß, der auch

in alle Wege bei dieſen Dingen nicht ſein ſoll, an ihm vermerkt, auf den Fall ſoll auch durchs Amt oder den Schulteis zu Lehesten fleißig über ihn gehalten werden, damit ihm einiger Einhalt, Hinderniß, Schade oder Nachtheil zu den Beuten und Bienen von anderen Leuten nicht geſchehen möge. Da aber dem zuwider einiger Vortheil, Untreue oder Unfleiß an ihm erkannt würde, ſo ſoll unſerem gnädigſten Herrn vorbehalten ſein, in dem zu jeder Zeit Veränderung zu machen, ihn des Dienſtes zu entſetzen und in gebührliche Strafe zu nehmen."

Das Jagdweſen.

Der übermäßige Wildſtand war faſt zu allen Zeiten im ſechszehnten Jahrhundert ein Gegenſtand der Klage, nicht blos der Unterthanen (ſ. Wildſchaden), ſondern auch inſofern der Forſtbeamten, als durch denſelben die Wälder zu keinem rechten Aufwuchs kommen konnten. Die Jagdleidenſchaft der Fürſten überſah ſelbſt den eigenen Nachtheil. Der Landgraf Philipp der Großmüthige von Heſſen empfahl in ſeinem Teſtamente ſeinen Söhnen die Wildfuhr ausdrücklich; „denn hätte Gott kein Wildpret haben wollen, ſo hätte es ſeine Allmächtigkeit nicht in die Arche Noä nehmen laſſen." Auch Kurfürſt Joh. Friedrich gebot ſeinen Söhnen, „die Wildfuhr nicht einzuziehen, noch engern zu laſſen, ſondern dieſelbe mit den zeitherigen Gerechtigkeiten, Gewohnheiten und Herrlichkeiten erhalten zu helfen." Zur Zeit, als die Wölfe in Thüringen ziemlich heimiſch waren, namentlich im nordweſtlichen Theile des Thüringer Waldes, ſcheinen dieſe das Uebermaß des Wildſtandes etwas gemäßigt zu haben, wenigſtens wurde aus der Eiſenacher Gegend, die noch viele Wölfe beherbergte, über den Wildſchaden weniger Beſchwerde geführt.

Zu den Haugtjagdzeiten, wie zur Hirſch- und Schweinefeiſt, auch Schweinshatz genannt, fanden ſich dann die fürſtlichen Herren meiſt mit zahlreichem Jagdgefolge in den beſten Wildfuhren ein und pflegten Wochen lang der Jagd. Die Jagdausbeute gewährte im Jahre 1529 in dem Erneſtiniſchen Thüringen 87 Hirſche, 23 St. Wild und 10 Rehe; im Sommer 1546 103 Hirſche, 16 St. Wild und 4 Rehe; im Winter deſſelben Jahres nur in den Aemtern Roda und Lausnitz 5 Bären, 11 St. Wild, 9 hauende Schweine, 8 Bachen, 8 Friſchlinge und 3 Rehe. Im Jahre 1550 lieferte die Sommerjagd 137 Hirſche, 70 St. Wild, 9 Rehe und 1 Schwein, die Winterjagd 10 Schweine, 91 Bachen, 77 Friſchlinge, 8 Hirſche, 32 St. Wild und 38 Rehe. Unter Friedrich Wilhelm wurden 1585 in der gefürſteten Grafſchaft Henneberg nach einem eingeſandten Verzeichniß „gefangen und gepirſcht" 149 Stück: als 11 Schweine, 66 Bachen, 53 Friſchlinge, 8 Hirſche, 7 St. Wild und 4 Wildkälber, außerdem nach einem weiteren Verzeichniß von ebendaher noch an Roth- und Schwarzwild 148 Stück: nämlich 18 Schweine, 19 Bachen, 57 Friſchlinge, 4 Hirſche, 19 St. Wild und 1 Reh. Im Jahre 1590 erlegte Friedrich Wilhelm im Hennebergiſchen mit ſeinem Bruder Johann in der Zeit vom 26. Aug. bis zum 26 Sept., wie es täglich eigenhändig in ſeinen Kalender eingetragen, 484 Stück Hirſchen, Thieren und Rehen und einen Wolf; ferner in demſelben Jahre ebendaſelbſt vom 18. Nov. bis zum 19 Dez. 251 Stück Roth- und 1 St. Schwarzwildpret nebſt 2 Bären.

Als Jägerrecht (Schuß- oder Fanggeld) wurde bezahlt für ein Hirſch 9 Gr. (= 18 Sgr.), eben ſo viel für einen Bären, für ein Thier 7 Gr., für hauende Schweine und Bachen 3 Gr., für Friſchlinge 2 Gr. für Rehe 1 Gr. Daneben hatte der Jägermeiſter die Haut und di

Unschlitt von den Hirschen, von den Schweinen das Schmeer und jährlich einen Hirsch und ein Schwein „für die Eßspeise". Die Jägerknechte erhielten „den Kopf an den Hirschen, Wildpret und Rehen, so lang oder weit die Ohren reichen; daraus mögen sie sich theilen". An anderen Orten hatten die Jäger von einem Hirsch oder Wild die Haut, den Hals, das Eisbein, den Rücken, die Brust und das Unschlitt; von Schweinen, Bachen und Frischlingen die vier Läufe, den Hochruck und das Schmeer.

Nichts weniger als unbedeutend waren die Kosten der Jagden. Zur Erhaltung der Salzlecken oder Wildsulzen wurden Quantitäten Salz von 6—12 Körben zu 22—28 Gr. (= 1 Thlr. 14—26 Sgr.), 1560 zwei Karren für 4 Schock 12 Gr. (= 16 Thlrn. 24 Sgr.) verbraucht, ebenso zum Einsalzen des Roth- und Schwarzwildprets, das in vielen Fäßchen in's Hoflager geschickt wurde, wie z. B. im Jahre 1535 fünf Klostergeschirre mit einer Zehrung von 1 Sch. 36 Gr. 118 Fäßlein Wildpret nach Weimar führten. Die Fäßchen (à 3 Gr.) kosteten allein 5 Sch. 40 Gr. (= 22 Thlrn. 20 Sgr.) und im Jahre 1560 die Herstellung von 88 neuen Fäßchen und das Zuschlagen und Verpichen von 121 dergleichen mit Reifen u. s. w. 5 Sch. 36 Gr. Zur Fütterung der vielen Hunde, welche auf dem Jagdhause zu Wintershausen (Wilhelmsthal) bei Eisenach theils das ganze Jahr hindurch gehalten, theils auf die Jagdzeit von anderen Orten, z. B. 1527 vom Abte zu Bürgel, dahin geliehen worden waren, wurden bedeutende Sendungen von Roggen zu Hundebrod und von Hafer zu „Hundeaß" aus den Aemtern abgeliefert. Zu diesem Zweck wurden 1544 allein $10^1/_4$ Erfurt. Malter (à $13^1/_{64}$ preuß. Scheffel) Roggen und $6^1/_2$ Erf. Mltr. Hafer, ein andermal 98 Scheff. Hafer und 1560 15 Erf. Mltr. Roggen nach Wintershausen geschickt. In einem andern Jahre waren sogar 36 Erf. Mltr. Korn und eben so viel Hafer für die Hunde berechnet worden. In der 1563 neu aufgerichteten weimarischen Hofordnung wurde gerügt, „daß eine merkliche Anzahl hundert Scheffel Getreidichs jährlich auf die Hunde verrechnet, und würde doch großer Zweifel getragen, daß eine so große Summe auf die Hunde aufgehen könne". Dazu kam die kostspielige Zehrung für das Jägerpersonal und eine Menge kleinerer Ausgaben: für Stricke zu den Koppeln, an welchen die Rüden geführt wurden, für Gelten, aus welchen dieselben fraßen, für Botenlohn, Netzfuhren, Hufbeschlag, Wagenschmiere und Reparaturen, so daß dies Alles 1544 die Summe von 288 Fl. 9 Gr. (= 403 Thlrn. 24 Sgr.) ausmachte. Die Frohner von den Dörfern, welche beim Jagen thätig gewesen waren, erhielten für den Tag einen, auch zwei Pfennige. In Wildscheunen bewahrte man das Heu auf, mit welchem das Wild zur Winterzeit gefüttert wurde. Auch Wolfsbeizen wurden angelegt und alte Pferde gekauft, daß die Wölfe in der Wildfuhr damit „gepfeistet" würden.

Wildpretspreise. Ein Hirsch oder ein Stück Wild kostete 1561 durchschnittlich $2^1/_2$ Fl. (= $3^1/_2$ Thlr.), ein Reh $1^1/_2$ Fl. (= 2 Thlr. 3 Sgr.), 1574 ein Hirsch 4 Fl. (= 5 Thlr. 18 Sgr.), Bach- und Hauschweine 3 Fl. (= 4 Thlr. 6 Sgr.), ein Frischling $1^1/_2$ Fl. Verkauft wurde übrigens von der fürstlichen Jagdbeute nichts, weil Alles eingesalzen an den Hof geführt wurde; nur einige Deputate wurden abgegeben.

Durch alle diese eben angeführten Kosten, hauptsächlich aber durch die kostspielige Unterhaltung eines zahlreichen Jagdpersonals war, schon abgesehen von dem Schaden, welchen die Wälder durch das Wild erlitten, der Ertrag der fürstlichen Jagden ein negativer und man berechnete — vielleicht mit einiger Uebertreibung —, daß Herzog Friedrich Wilhelm

ein jeder erbeutete Hirsch auf hundert Gulden (140 Thlr.) zu stehen komme.

Je mehr indessen der fürstliche Wildstand gepflegt wurde, desto mehr beuteten die angrenzenden adeligen Waldbesitzer ihre Jagden aus, indem sie namentlich an den Grenzen das Wild weidlich zusammenschossen, ja selbst die Grenzen der landesherrlichen Wildfuhr überschritten. So berichtete der Förster von Tafarts, die Herren von Uetterodt und von Wangenheim fingen gegen Jägersbrauch alle Hirsche und wilden Sauen, selbst wenn sie untüchtig seien, hinweg. So hätten sie an einem Tage (1561) acht Hirsche gefangen und einen davon sogar vor dem herzoglichen Jagdhause niedergestochen. Auf ihrer Grenze behackten sie die Wildbahn wie ein Gartenbeet, damit sie das Wild spüren könnten. Das geschehe im Winter wie im Sommer, und jeden Morgen untersuchten sie, ob Wild auf ihr Gebiet gegangen sei. Sei es nun nicht wieder zurückgegangen, so werde es auch gefangen. Von Michaelis 1560 bis Viti (den 15. Juni) 1561 erlegten die von Uetterodt und die von Wangenheim einige 60 Hirsche und Wild, sowie 25 Sauen, ohne die Rehe und das, was nicht zur Kenntniß des Holzförsters gekommen war. Der Jägermeister Asmus von Gleichen steuerte diesem Unfuge nicht, weil er mit den betreffenden Personen nahe befreundet war; der Herzog Joh. Friedrich d. M. aber untersagte nicht nur alle dergleichen Mißbräuche, sondern verbot auch das Jagen vor Trinitatis bei 100 Fl. Strafe (Heldburg, 2. Sept. 1562). Dessen ungeachtet handelten die von Uetterodt und Wangenheim dem Verbote entgegen, und Joh. Friedrich d. M. erkannte ihnen die Strafe von 100 Fl. zu.

Von der Reiherbeize finden sich nur aus dem Jahre 1509 kurze Notizen über einige Ausgaben, z. B. für Zehrung der Falkenersknechte, für „eischerne Zinken", für Leinwand, welche auf den Wagen über die Reiher gespannt wurde u. s. w.

Noch ist der Vogelherde zu gedenken, deren es am Walde, namentlich im Koburgischen, sehr viele gab, und die gegen eine bestimmte jährliche Abgabe „verlassen" wurden. Die Pächter mußten eine gewisse Anzahl Vögel liefern; was sie nicht in natura einbrachten, mußte in Geld mit 3 Pf. pr. Stück bezahlt werden. Die Einnahme belief sich auf 8—10 Schock Vögel oder deren Geldeswerth.

Der Wildschaden.

Eine wichtige Angelegenheit für die Fürsten des sechszehnten Jahrhunderts war die Herstellung und Erhaltung einer guten Wildfuhr, gegen welche Sorge selbst das Interesse für den jungen Aufwuchs der Wälder, welcher durch den zahlreichen Wildstand laut öfterer Berichte außerordentlich geschädigt wurde, zurücktreten mußte. Wieviel weniger war man also geneigt, die Klagen der Unterthanen über den unmäßigen Wildschaden zu berücksichtigen! Von einem selbst auch nur geringfügigen Wildschadenersatz zeugt kein Bericht, obgleich in Art. XXIX. der S. Ernest. Landesordnung vom Jahre 1556 versprochen wurde: „Wir thun uns gnädiglich erbieten, welcher hierüber von dem Wildpret Schaden leidet, uns solches anzeigen und den Schaden bescheinen wird, daß wir uns gegen denselbigen gnädiglich erzeigen wollen."

Auch die Ernestinischen Fürsten des Sachsenlandes, welche, sonst weit entfernt von Härte, mit Milde und Wohlwollen regierten, huldigten übermäßiger Jagdlust und gewöhnten sich allmälig an die Klagen der armen Unterthanen, welche sie zwar mitleidig vernahmen, ohne daß sie jedoch

dem fürſtlichen Vergnügen das Opfer einer Beſchränkung des Wildſtandes hätten aufſiegen mögen; zuletzt gewöhnten ſich denn auch die Unterthanen, den unabwendbaren Verluſt eines Theils ihrer Ernten mit Reſignation zu ertragen. Nur wenn der Wildſchaden das hergebrachte, gewohnte Maß überſtieg, erſchallten von Neuem laute Klagen. So im Jahre 1548. Nachdem mit der Gefangennehmung Joh. Friedrich's des Großmüthigen, eines großen Freundes des Waidwerks, und ſchon einige Jahr zuvor die Jagd nicht betrieben worden war, hatte ſich der früher ſchon gehegte Wildſtand namentlich in der Saalgegend über die Maßen vermehrt. Dabei hatte Joh. Friedrich die ſtete Sorge um ſeine Wildfuhr mit in die Gefangenſchaft genommen, ließ ſich über dieſelbe berichten und hörte mit Entrüſtung in Brüſſel, wenn die Bauern irgendwo am Thüringer Walde einen Hirſch gefangen und „gefreſſen" hätten, befahl auch, daß dieſe „Wildpretfreſſerei" der Bauern gehörig beſtraft würde. Die an und für ſich ſchon ſtrengen Befehle zur Aufrechthaltung der Wildfuhr wurden von dem Forſt- und Jagdperſonal durch Härte noch verſchärft, wenn daſſelbe den Leuten das Wild aus den Feldern und Weinbergen nicht einmal zu verſcheuchen geſtattete.

Da beſonders die Aemter im Saalthale von Wildſchaden ſchwer heimgeſucht wurden, ſo wandten ſich Pfarrer und Rath zu Jena an ihren Landesherrn und klagten, daß das Wild, zumal um den Jenaiſchen Forſt, die junge Saat und die Sommerlatten in den Weinbergen abfreſſe und was noch ſtehen bleibe und reif zu werden beginne, ſpäter vollends vernichte. Mancher arme Mann müſſe Aecker, Wieſen oder Weinberge liegen laſſen, denn er dürfe das Wild nicht einmal ſcheuchen, auch ſpitzige Zäune um die Weinberge würden des Wildes halber nicht geduldet. Wirklich war das Wild allmälig ſo zahm geworden, daß es in Rudeln von 15—20 Stücken bei hellem Tage bis an den Stadtgraben von Kahla kam. Auf ſolche Klagen aus den Aemtern Jena und Kahla verfügte Joh. Friedrich von Augsburg aus, daß demnächſt, weil in drei bis vier Jahren das Wild nicht gejagt oder gefangen worden ſei, in der Hirſchfeiſtzeit dreißig bis vierzig Stück „doch ohne Schaden der Wildfuhr" gefangen und in's Salz geſchlagen werden ſollten. Er verſprach auch, aus den Weinbergen bei Jena, Kahla und Saalfeld das Wild durch ſeine Jäger mit Hunden in die Haide jagen zu laſſen. Auch ſollte es den Unterthanen geſtattet ſein, mit „geprügelten und gehechſten" Hunden das Wild von ihrem Grunde zu verſcheuchen. Die Prügel, welche den Hunden an den Hals gebunden werden ſollten, mußten drei Schuh lang ſein. Weil aber die „geprügelten" Hunde den Weinbergen mehr Schaden thun würden, indem ſie den Wein abſtreiften und zerriſſen, ſo ſollte den Leuten nachgelaſſen werden, die Hunde nur zu hechſen und ohne Prügel zum Abſcheuchen zu gebrauchen; „aber daß nur die Hunde dem Wildpret nicht in das Gehölz nachjagen!" Hiermit, glaubte Joh. Friedrich, würden die Unterthanen wohl „geſättigt und zufrieden ſein".

Der Wildſchaden war indeſſen zu einer wahren Landeskalamität geworden und Joh. Friedrich erfuhr in Augsburg zu ſeinem Verdruß, wie die Geiſtlichkeit ſich der unglücklichen Unterthanen annehme und „deswegen von den Prädikanten auf der Kanzel darauf gepredigt und geſchrieen werde". Erzürnt, „daß die Bauern von den Predigern in unbilligen Sachen Beifall haben ſollten, wie zur Zeit des bäueriſchen Aufruhrs auch geſchadet, da jedermann mit ſeiner Obrigkeit Alles gemein haben wollte", gebot er ſeinem Sohne, den Prädikanten unterſagen zu laſſen, die Klagen der Landleute ferner anzunehmen, indem ſolches vor

die Obrigkeit und nicht vor die Prediger gehöre. Uebrigens sollte der Jägermeister den Haideknechten befehlen, die Leute nicht mehr zu schlagen, sondern sie bei Vergehen zu gebührender Strafe zu ziehen.

In dem Antwortschreiben an seinen Vater bestätigte Joh. Friedrich der Mittlere, daß allerdings die Prediger am Hofe, desgleichen in den an und in der Wildfuhr gelegenen Städten und Dörfern „auf den Kanzeln eine Zeit lang heftig geschrieen, wie das Wildpret den armen Leuten an ihren Früchten trefflichen Schaden zugefüget, daß sie es nicht scheuchen, auch nicht in ihre eigenen Wälder gehen, vielweniger dieselben brauchen dürften, auch die Leute durch Jäger, Forst- und Holzknechte übel geschlagen worden wären, und wie solche Klagen und Beschwerungen der armen Leute eine Ursache und Verhinderung seien, daß das herzliche Gebet vieler Christen E. G. Erledigung halben vor Gottes Ohren nicht kommen könnte".

Die Erinnerung an den Bauernkrieg, die Aehnlichkeit der Verhältnisse, indem die allgemeine Unzufriedenheit über die erlittenen Bedrückungen der Bauern, die auch damals an der Geistlichkeit Fürsprecher fanden, dem Aufstand der Bauern vorangegangen war, ließ die Sache so ernst erscheinen, daß Joh. Friedrich der Mittlere alle seine Räthe mit Zuziehung des obersten Forstbeamten zu einer Berathung versammelte und auf deren Rath eine Deputation an die „Superattendenten", Schösser und Räthe der Städte Jena, Kahla, Neustadt, Arnshaugk und Saalfeld entsandte, „um Erkundung zu nehmen, durch wen solche Klagen an sie gelangt, wer den Unterthanen das Wildpret zu scheuchen verboten und welche von den Jägern und Holzknechten die Leute geschlagen hätten". Als Resultat der Untersuchung stellte sich zwar heraus, daß die Sache „vielleicht" nicht so schlimm sei, als sie die Prädikanten dargestellt hätten, daß aber der Schade, den die Leute vom Wildpret erlitten, allerdings groß genug sei; auch möchten wohl die Jäger und Forstknechte auf eigene Hand hin weiter gegangen sein, als die Ordnung vorschreibe. Die Versicherung der abgesandten Räthe, daß den Unterthanen das Verscheuchen des Wildes „mit Hunden, die gehechst oder Knittel dreier Schuhe lang am Halse haben", wenn nur die Hunde nicht bis in die Haiden jagen, gestattet sei, vermochte jedoch die aufgeregten Gemüther noch nicht zu beruhigen; es schien daher empfehlenswerth, „zur Stillung des Geschreis" eine kurze offene Schrift nicht allein an die Städte, sondern auch an die Aemter und Bauern und des Adels Unterthanen abzufassen und sich darin zu entschuldigen, daß solche Härte des Landesherrn und des Jägermeisters Befehl nicht gewesen wäre. Auch möge man die Jäger und Forstknechte vernehmen und ihnen befehlen, daß sie „mit den armen Leuten nicht so geschwinde fahren, sondern mit des Jägermeisters Vorwissen handeln sollten."

Mit Entrüstung schrieb der alte, ehrwürdige Kanzler Gregorius Brück von dem barbarischen Gebot, daß die Leute ihre Hunde hechsen sollten, was doch die Voreltern des gnädigsten Herrn nicht befohlen hätten, ohne doch an stattlichen Wildfuhren und Wildpret Mangel leiden. Jetzt finde man wenig Wildpret auf den Haiden, da es ganzen Tag auf den Feldern liege, und die Edelleute machten sich den großen Wildstand zu Nutze und jagten an den Grenzen, so viel sie wollten. „Das ist fürwahr nichts Anderes, denn eine Strafe Gottes über solche Anordnungen und Beschwerungen der armen Leute." Diese Aeußerungen seines Kanzlers gegenüber behauptete Joh. Friedrich der Großmüthige, das Hechsen der Hunde sei schon lange sowohl bei seinen Vorfahren und Vettern, als auch bei des Herzogs Georg Hasenjagd

gebräuchlich gewesen und später nur deswegen unterblieben, weil man befürchtete, wenn die Hunde an einem Schenkel gehechst würden, daß alsdann in der Schweinshetz Mangel an Saurüden eintreten könnte. Diese habe man sonst nach altem Gebrauche bei den Bauern entnommen und was übrig geblieben, ihnen wieder gegeben. Nachdem aber vor etlichen Jahren „des Muthwillens von den Bauern zuviel geworden" und eine Dorfschaft auf der Lochauischen Haide im Winter auf dem Eise neun oder elf Hirsche mit ihren Hunden gefangen hätte, wollte Niemand von den Bauern solches gethan haben. Auch in Thüringen seien einige Jahre nach einander etliche achtzig Stück Wild für Wolfsbiß berechnet worden, da es doch der Bauern Rüden mehr als die Wölfe gethan hätten. Darum habe er sich veranlaßt gesehen, das Hechsen der Hunde, oder daß sie Prügel tragen sollten zu befehlen, zumal ein Hund, auch wenn er an einem Beine gehechst sei, doch noch das Wild verscheuchen könne.

Der Hofprediger Mag. Stolz in Weimar hatte sich in seinem Zorn über den Forstmeister Ruswurm und den Jägermeister Wolf Goldacker zu satyrischen Versen gegen dieselben hinreißen lassen. Ruswurm sandte diese „Satyrica" an Wolf Goldacker, bat, sie verdeutschen zu lassen und bemerkte, alle Knaben in der Schule zu Neustadt wüßten sie auswendig, und wenn man nicht dagegen einschritte, „werden sie zuletzt ganze Bücher von uns schreiben. Aber ohne Befehl will ich nicht nachlassen, und wenn die Pfaffen noch so sehr schreien und schreiben". Mag. Stolz wurde zur Verantwortung gezogen und entschuldigte sich wegen seines Eifers, da er nur seines gnädigsten Herrn und des Landes Wohl im Auge gehabt und das Unglück der armen Leute nicht länger habe mit ansehen können. „Zudem werden E. F. G. auch ohne Zweifel gnädiglich bedenken, daß dadurch die Wildfuhr nicht gebessert, wenn das Wild seinen Namen verliert und wie eine Heerde Vieh zahm wird, heraus aus den Hölzern in die Wiesen, Aecker, Weinberge und Gärten tritt, seiner gewöhnlichen Speise, die ihm Gott im Holz geschaffen und verordnet hat, vergißt und das wegfrißt, zertritt, zerwühlet und verwüstet, das den Menschen zum Nutzen gewachsen, vollends auch in fremde Hölzer, weil es keine Scheu hat, spaziert und eher von Fremden aufgefangen wird, als es E. F. G. genießen sollten. So giebt unser Hergott wenig Segen dazu, daß E. F. G. jetzt nicht viel mehr Wildes bekommen, denn zuvor, da es in den Hölzern verschlossen".

Aber auch die Wälder hatten unter der großen Menge des Wildes zu leiden und konnten zu keinem rechten Aufwuchs kommen. Im Jahre 1577 berichteten Statthalter und Räthe zu Weimar an den Kurfürsten August von Sachsen, den Vormund der minderjährigen Söhne Joh. Wilhelm's, über die Schwierigkeit der ferneren Beschaffung des nöthigen Holzes und über den Schaden, welchen das Wild in den bei Weimar gelegenen Forsten verübe, indem es in den jungen Gehauen die Sommerlatten abfresse, woraus den Gehölzen, die struppig und unwüchsig blieben, ein augenscheinlicher Schaden entstehe, „wie denn das Wildpret im Ettersberge je länger, je mehr zunimmt, dadurch den armen Unterthanen, welche Sommerzeit Tag und Nacht hüten lassen müssen, in ihrem Getreide großer, unüberwindlicher Schade zugefügt wird". Allein in seiner Antwort gedachte der Kurfürst mit keiner Sylbe des Schadens, welchen das Wild an den Wäldern und Getreidefeldern verübte. So währte es fort auch unter der späteren Regierung Friedrich Wilhelm's bis ans Ende des Jahrhunderts.

Jagdfrohnen.

Neben dem schweren Wildschaden waren auch die Jagddienste für die Bauern eine drückende Last. Durch die vielfachen Klagen und Beschwerden der Gemeinden zieht sich immer die Behauptung hindurch, daß sie früher nicht so viel Jagdfrohnen hätten leisten müssen. Um 1515 wendet sich eine Gemeinde an Friedrich den Weisen mit der Bitte um Schonung: „Es trifft sich wohl in der besten Saatzeit, daß wir fort müssen und haben eines Theils weit zu ziehen, kommen oftmals erst um Mitternacht heim und müssen vor dem Morgen wieder zur Stelle sein, daß unsere Aecker nicht zur rechten Zeit besäet werden und wir uns auf die Länge nicht erhalten mögen". Eben so beschwerlich war das Fahren der Netze, welche man zur Jagd brauchte und die von den Bauern zur Frohne oft nach entlegenen Orten gefahren werden mußten. Die Leute behaupteten, man habe sie erst „von wegen fürstlicher Gnaden mit Bitten ersucht", die Netze nach geschehener Jagd weiter zu fahren, und was sie aus Gutwilligkeit nicht abzuschlagen gewußt hätten, wäre dann „zu einem Gezwang geworden", daß sie denn oft an dreißig Netze weit weg fahren müßten. Da geschehe es wohl, daß ein armer Mann, der mit seinen Pferden nicht fahren kann, um zwei Netze fortzuschaffen, 6 bis 8 Gr. (= 12 bis 16 Sgr.) zahlen müsse. Das Alles hatten die Leute schon Friedrich dem Weisen vorgestellt und nach dessen Tode seinem Bruder und Nachfolger Johann; aber ihre Bitte um Schonung blieb erfolglos, indem der Jägermeister seinem Herrn hierüber berichtete: „sollte man die Leute dieser Verpflichtung entledigen, so würde es schwer werden, andere Leute zu finden, welche ums Geld solche Fuhren thun". Die Klagen über das viele Netzfahren kamen aus verschiedenen Gegenden. Als sich einst eine Gemeinde des Netzfahrens geweigert hatte, ließ der Jägermeister drei Ochsen derselben wegnehmen und einen davon schlachten und taxiren, um diejenigen damit abzulohnen, welche er in Eile, um die Netze schnell weiter fahren zu lassen, hatte miethen müssen.

Die Klagen der Unterthanen wegen der übermäßigen Jagdfrohnen und der vielen und oft sehr weiten und kostspieligen Netzfuhren wurden ebensowenig berücksichtigt, als ihr Jammer über die verwüsteten Saatfelder das Erbarmen der fürstlichen Gebieter erregte.

Die größte Veranlassung zu wohl begründeten Beschwerden hatten die Unterthanen an den bei den Wolfsjagden zu leistenden Frohnen. Thüringen barg nämlich um jene Zeit noch zahlreiche Wölfe in seinen Wäldern, wie denn allein in der Umgebung von Eisenach noch in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts jährlich gegen fünfzehn bis zwanzig Wölfe von Holzknechten, Bauern und Hirten eingebracht wurden. Für die Einlieferung derselben hatte der Schulteis eine Prämie zu gewähren, welche für einen alten Wolf ein Viertel, für einen jungen Wolf ein halb Viertel Roggen betrug. Eigentliche Wolfsjagden wurden hier nicht abgehalten, wohl aber waren solche auf der Haide, d. h. in den jenseits der Saale gelegenen Forsten zur großen Last der Unterthanen eingeführt worden. Ueber diese Neuerung wandten sich die Dorfschaften im Amte Roda 1551 klagend an den Landesherrn: manche Leute müßten, der Wolfsjagden halben weite Wege machen und bei 20 Fl. Pön alle im Stiche lassen und zur Wolfsjagd folgen; das wäre im Winter wohl zehnmal vorgekommen. Außerdem würden sie oft zu der Wildpret- und Schweinsjagd mitten in der Erntezeit gefordert, müßten ihr Getreide und alle Arbeit ruhen lassen und oft mit dreißig Pferden folgen, während sie

früher nicht so weit zu gehen und die Netze nicht so weit zu fahren gewohnt gewesen wären. Sie seien arme Leute, hätten nur mageren Boden, da weder Korn noch Gras so gut gedeihe, wie an anderen Orten, sondern nur Holz, Dornhecken, dürre Leeden und unwüchsige Wiesplätze, auch viele wilde Thiere, gegen welche sie sich wenig vertheidigen könnten. Daher hätten sie kaum des lieben Brodes satt und müßten mit ihren vielen armen Kindlein schier nackend gehen und viel Noth leiden. Die Kriegsbeschwerungen beim Durchzuge der Spanier hätten sie hart betroffen und ihnen so viel Gefahr und Schaden gebracht, daß Manchem mehr genommen worden sei, als er sein Leben lang wieder werde erwerben können. Dennoch würden sie schwere Dienste, Zins und Frohnen willig und gehorsam leisten, auch ihre Armuth geduldig ertragen, bis es der liebe Gott nach seinem gnädigen Willen wende, wenn nur dazu nicht die neue Frohne mit der Wolfsjagd aufgelegt würde. „Jetzo, wenn der Knecht oder Amtsfrohner Abends kemmt und gebeut uns bei einer Pön mit der besten Wehr auf zu sein früh vor Tage und an dem oder jenem Ort sich finden zu lassen, da müssen wir allesammt in finsterer Nacht auf. Mancher hat — für EFG. züchtig zu sagen — keine Bein- oder sonst Kleider, weder Schuhe, Kappen noch Handschuhe, ja kein Brod im Hause, laufen also dahin etliche eine oder anderthalb Meilen, und wenn wir zur Stelle kommen, kriegt einer nicht einen Bissen Brod, hat auch keins mitzunehmen, stehen da, erfrieren, hungern, daß Mancher umfallen, verschmachten und sterben möchte, wenn uns Gott nicht sonderlich stärkte. Wenn man endlich nach Hause kommt, so ist nichts da, daran man sich erquickte. Den andern Tag fordert man uns wieder und läßt die Glocken in der Nacht läuten, daß das Volk erschrickt. Da wir damit also beschwert bleiben sollten, so wäre nicht möglich, daß wir uns erhalten könnten, sondern müßten zum Theil erfrieren, verhungern, verderben oder entlaufen."

Während die Dorfschaften die Antwort auf ihre Beschwerdeschrift noch erwarteten, hatten sie auf den Rath ihrer Edelleute bis zur Entscheidung der Sache die Frohnen nicht geleistet. Als sie darauf nach Roda zum Wochenmarkt kamen, wurden sie ergriffen und in den Gewahrsam gesteckt, aus welchem sie dann flehentlich um Befreiung nachsuchten. Auch ihre adeligen Herren baten, daß man die Leute nicht mit der neuen Frohne der Wolfsjagd beschweren wolle.

Johann Friedrich bestritt zunächst, daß die Wolfsjagden jetzt erst eingeführt worden wären, die Bauern hätten vielmehr schon zu seines Vaters Zeiten zur Wolfsjagd auf der Haide frohnen müssen; man habe auch zu Hofe die Bauern zu dieser Frohne um so mehr für verpflichtet gehalten, als der Schade, welchen die Wölfe dem Wildpret, sowie dem Vieh und den Pferden zufügten, ein allgemeiner Landesschade wäre, den jeder zu verhindern schuldig sei. Allerdings habe man früher neben der Wolfsjagd die Wolfsgärten gehabt, nachdem man die Wolfsgruben, die vormals auf der Haide üblich gewesen, weil sich auch Wildpret darin gefangen, aufgegeben hatte. In früherer Zeit habe man nämlich die Wölfe in irgend einem Gehölze geatzt und sie dann mit Hülfe der Bauern gejagt; das sei, wie er sich wohl zu erinnern wisse, wohl drei oder vier mal im Jahre geschehen. Das jetzige Jagen auf die bayerische Art sei durch Goldacker in's Land gekommen, indem man den Wölfen einen oder zwei Tage nachziehe und, wo sie sich niederlassen, sie überfalle. Diese Jagd habe einen weit besseren Erfolg geliefert, wenn sie auch große Mühe und Arbeit erfordere. Er wolle nicht in Abrede stellen, daß die Leute mit viel mehr Frohnen belastet worden seien denn zuvor, daß ihnen

auch das Gehen und das lange Stehen in der Kälte beschwerlich sei; es sei aber auch seit der Zeit den Leuten von den Wölfen weniger Schade an ihrem Vieh geschehen und dieser Raubthiere im Jahr eine große Zahl gefangen worden. Auch bei Herzog Wilhelm von Bayern und anderen Fürsten sei der Brauch gewesen, wenn Wölfe vorhanden, daß dann das ganze Land habe mithelfen müssen.

Die Rückkehr zu den früheren Wolfsgärten, zu deren Herstellung die Unterthanen ihre Mithülfe bereitwillig zugesagt hatten, war dem alten Herren aus dem Grunde bedenklich, weil ihm der Oberaufseher der Gehölze berichtet hatte, daß zur Anlage eines Wolfsgartens bei Hummelshain nach seiner oberflächlichen Schätzung bei drittehalb tausend Stämme nöthig wären. Deshalb wünschte er die Wolfsjagden mit der Frohne, zu welcher die Unterthanen doch einmal verpflichtet wären, beizubehalten. „Denn daß alle Wölfe auf der Haide auf so viele Meilen nach solchen Wolfsgärten laufen sollten, dafür können wir's nicht halten; so wissen wir auch, daß Wolfsgärten wenig thun; auf's erste Jahr ist's wohl ein Ding, daß etliche Wölfe gefangen werden, sobald sie aber das gewahr werden, ist's danach aus".

Forst- und Jagdpolizei.

Nachdem der größte Theil der forstpolizeilichen Bestimmungen bei Abhandlung der verschiedenen Materien seine Stelle gefunden, ist hier noch des Holzdiebstahls zu gedenken. Indem man gewissermaßen auf das in der ältesten Zeit bestandene Gemeingut der Wälder zurückging und daher das Waldeigenthum anderen Arten des Eigenthums nicht gleichstellte, sah man den Holzdiebstahl weit milder an und bestrafte den Dieb oder Frevler nicht wegen Diebstahls, sondern wegen unbefugten, d. h. wegen ohne Vorwissen und Erlaubniß der Forst- oder Holzknechte geschehenen Holzhauens. Selbst die Entwendung schon gefällten und klafterweise aufgesetzten Brennholzes oder des Bauholzes, wenn es nur noch im Walde lag, wurde nur als „Entfremdung" und nicht als gemeiner Diebstahl bestraft. Die Forststrafen oder Bußen wurden im Beisein der Holzknechte und anderer fürstlichen Diener im Amte „erteidingt", d. h. gerichtlich zuerkannt und im Amtsbuche verrechnet. Die größte Strafe, welche das Bußgericht in Eisenach aussprach, betrug 11 Schock (= 44 Thlr.) für einen Schäfer, weil er Wald und Wildfuhr angesteckt und über vier oder fünf hundert Acker Holz verbrannt oder verdorben hatte. Die meisten Bußen wurden wegen ohne Wissen und Erlaubniß der Holzknechte in eigenem oder fremdem Gehölze gehauenen Holzes und wegen unerlaubter Waldbut ausgesprochen.

In das Jahr 1572 fällt die Einführung eines Waldzeichens. Es war nämlich schon seit längerer Zeit bemerkt worden, daß die Käufer die ihnen angewiesenen und geschriebenen Bäume so lange stehen ließen, bis der Regen die Schrift abgewischt hatte, worauf sie alsdann die be beliebigen Stämme, wo sie wollten, abhieben. Nachdem Joh. Wilh erfahren, daß man sich in den kurfürstlichen Forsten eines eisernen Wau zeichens bediene, schickte er seinen Forstmeister zu Schweinitz nach Arni haugk, daß er „das eiserne Zeichen, wie es gemacht, mit Fleiß besehe und alsdann nach demselben eins dergleichen, doch anstatt der Schwert den Rautenkranz, die Schrift als 72 und den Namen (des Forstmeiste zu Saalfeld machen lassen und zum Gemerk der Bäume, so künftig gewiesen werden, jedoch daß die Zahl auf ein jedes Jahr geändert wer

gebrauchen" sollte. „So könnte solchem Muthwillen auch gesteuert werden".

Auch die Kontraventionen gegen die Jagdgesetze wurden von den Bußgerichten bestraft, wo nicht, wie im Altenburgischen, besondere Hegegerichte bestanden, welche über Schädigung der Wildfuhr zu erkennen hatten. Im Altenburgischen Landestheile wurde nämlich um's Jahr 1557 eine besondere Hegegerichtsordnung eingeführt, zu folge welcher an drei bestimmten Orten jährlich zweimal ein Hegegericht gehalten werden sollte. „In diesem Gericht soll gerügt werden alles dasjenige, was dem Gehege zuwider oder zu Nachtheil gehandelt wird. I. Soll Niemand, er sei von Adel, Bürger oder Bauer, in den Gehegen, Wäldern oder Büschen, sofern sich unserer gnädigen Fürsten und Herren Obrigkeit und sonderlich das itzt stehende Gehege erstreckt, Säue, Rehe und anderes Hochwildpret fahen, schießen oder mit Hunden erhetzen. II. Soll Niemand in solchem Gehege Kälber, Frischlinge, noch im Schnitt, Wiesen oder Kraut junge Hasen aufheben, auch sonst nicht umbringen, es sei, durch was es immer wolle. III. Soll Niemand im angezeigten Gehege Hasen fahen, schießen, hetzen, lauschen, abschrecken, noch sonst in keinerlei Weise schädlich sein. IV. Soll Niemand mit Hunden darein reiten, gehen oder ziehen, noch kein Bauer, so in die Gehölze fahren wird, Rüden mit sich laufen lassen; so sollen auch diejenigen, so in den Gehegen oder daran wohnen, auch diejenigen, deren Hunde in's Gehege zu laufen pflegen, Prügel zweier Ellen lang eine Spanne vom Halse anbinden. V. Soll kein Bauer oder sonst Niemand Auerhähne, Fasanen, wilde Enten, Gänse, Hühner, Trappen, Kraniche oder Reiher schießen oder fahen, noch desselbigen Federwildpret Eier oder Junge ausnehmen oder umbringen. — Wer nun solches in einem Artikel überschreiten würde, des soll 10 Fl. (= 14 Thlr.) Strafe dem Amt verfallen und unnachlässig eingebracht werden. Welcher auch einen solchen angiebt, dem soll der dritte Theil davon folgen. — Es soll auch ein jeder fleißig Achtung geben auf diejenigen, so von Fastnacht bis Bartholomäi Hasen oder Füchse hetzen oder sonst lauschen, abschrecken und jagen würden, damit dieselben, so also vor der Zeit den armen Leuten Schaden pflegen zuzufügen, zu gebührlicher Strafe gebracht werden mögen. Und alles dasjenige, so dermaßen wider vorerzählte Artikel gehandelt würde, soll von euch vermittelst eurer Eide und Pflicht von Dorf zu Dorf, von Personen zu Personen, nachdem ein jeder zu der Rüge erfordert wird, unverschwiegen gerügt und angezeigt werden. Denn da erfunden, daß einer etwas verschweigen und nicht anzeigen würde, der soll gleich den Uebertretern auch um 10 Fl. (= 14 Thlr.) gestraft werden". Während diese Hegegerichtsordnung, gestützt auf den etwas umfangreicheren Artikel XXIX. der Sachs. Ernest. Landesordnung von 1556, auf jedes Vergehen ohne Unterschied eine Buße von 10 Fl. setzt, waren anderwärts in Thüringen die Strafen weit milder. Schäfer, welche ihre Hunde ohne den vorschriftsmäßigen Knüppel in die Wildfuhr laufen ließen, wurden mit 20 bis 40 Gr. (= 1 Thlr. 10 Sgr. bis 2 Thlr. 20 Sgr.) gebüßt. Einer, der (1529) eine Bleikugel bei sich getragen, ohne von dem Verbot derselben etwas zu wissen, hatte 10 Gr. (= 20 Sgr.); ein Anderer, welcher in der Wildfuhr Marder gefangen, 50 Gr. (= 3 Thlr. 10 Sgr.); ein Dritter, der an die Salzlecken gegangen war, 6 Gr. Strafe zu zahlen.

Die Forst- oder Holzknechte waren berechtigt, die Uebertreter der forst- und jagdpolizeilichen Gesetze zu pfänden, und die Verweigerung des Pfandes, noch mehr die thätliche Widersetzlichkeit vermehrte die Strafe sehr wesentlich. So geschah es nicht selten, daß Schafe und Lämmer,